РАДИО-КОНСТРУКТОР

06-2008

июнь, 2008

РАДИО-КОНСТРУКТОР 06-2008

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

*Ежемесячный
научно-технический
журнал, зарегистрирован
Комитетом РФ по печати
30 декабря 1998 г.
Свидетельство № 018378*

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу
«Роспечать.
Газеты и журналы» - 78787*

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-51-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

За оригинальность и содержание статей несут ответственность авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора.

Июнь, 2008.

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.

В НОМЕРЕ :

радиосвязь
Два задающих генератор на цифровых микросхемах 2
Азбука УКВ-аппаратуры 3
Двухдиапазонный КВ-приемник 6

измерения
Частотомер 1...9999999 Гц на счетчиках HCF4026BEY 8
Приставка к мультиметру «токовые клещи» 10
Индикатор «Dot» на AN6884 11
Цифровой индикатор уровня НЧ сигнала 11

справочник
Микросхема KA8514B (S1T8514B) 12
Повышающий DC/DC конвертер на MAX618 13

видео
Продолжаем модернизацию старых черно-белых телевизоров 14
Улучшение качества звучания телевизора 18

аудио
Усилитель мощности на микросхеме TDA7293 (7294) 19

источники питания
Ключевой бестрансформаторный источник питания 22
Двуполярный источник питания для батарейной аппаратуры 23
Стабилизаторы на микросхемах AMS1117-xx 24

автоматика, приборы для дома
Металлоискатель, – приставка к мультиметру 26
Светодиодный прожектор – сигнализатор 26
Таймер для периодического включения электроприбора ... 28
Автоматическая поливалка – 2 31
Индикатор аварийного отключения электроприбора 32
Терморегулятор для овощехранилища 34

автомобиль
Автоматическая откачка воды из гаража 35

охрана, безопасность
Охранная сигнализация 37

начинающим
Осваиваем «Логику» 39

ремонт
Уроки телемастера. Занятие №33 42
Телевизор DAEWOO на шасси CP-002 46

Доска объявлений 17, 21

Все чертежи печатных плат, в том случае, если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

ДВА ЗАДАЮЩИХ ГЕНЕРАТОРА НА ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМАХ

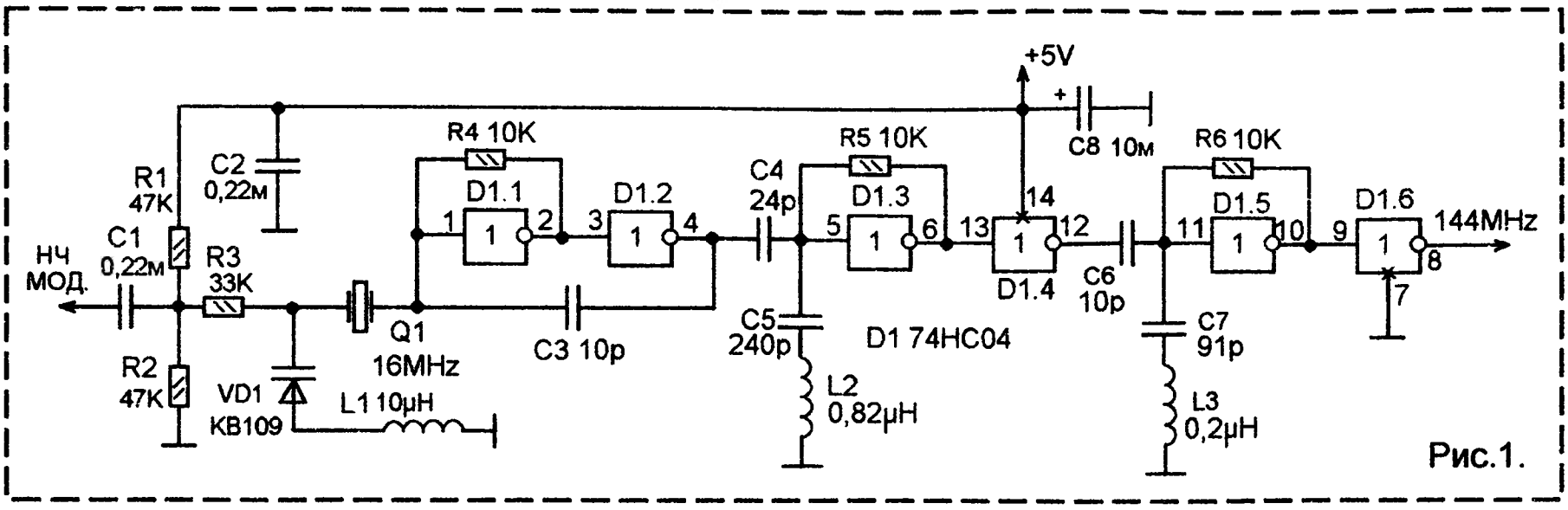


Рис.1.

Микросхемы серии 74HC и 74LVC относятся к быстродействующей КМОП-логике. В них сочетаются такие преимущества высокоскоростной ТТЛ логики, как высокое быстродействие, относительно большие выходные токи, и преимущества КПОМ-логики, – низкий ток потребления в статическом режиме, высокое входное сопротивление. Реально, микросхемы этих серий могут работать на частотах до 150 МГц и выше. Это позволяет на их основе строить задающие генераторы КВ и УКВ передатчиков.

На рисунке 1 приведена схема задающего генератора передатчика на частоту 144 МГц, с узкополосной частотной модуляцией.

Схема собрана на микросхеме 74HC04, состоящей из шести инверторов. Задающий кварцевый генератор выполнен на элементах D1.1 и D1.2. Он работает на частоте 16 МГц. Частотная модуляция осуществляется обычным способом, – последовательно кварцевому резонатору включен LC-контур из катушки индуктивности и емкости варикапа. Эта цепь немного отклоняет частоту генерации от частоты кварцевого резонатора, а величина данного отклонения зависит от параметров цепи VD1-L1. При модуляции изменяется напряжение на варикапе VD1, от чего меняется его емкость, соответственно, и величина отклонения частоты.

Низкочастотное модулирующее напряжение поступает на цепь смещения варикапа R1-R2 через C1. Для девиации 5 кГц на выходе размах НЧ сигнала должен быть не менее 4V (этого можно добиться, сделав микрофонный усилитель напряжения на ОУ, по схеме как во многих ЧМ-модуляторах транзисторных передатчиков).

На элементах D1.3-D1.4 сделан утроитель частоты. На выходе D1.4 частота сигнала уже будет 48 МГц. И еще один утроитель на элементах D1.5 и D1.6. В результате на выходе схемы частота 144 МГц (при частоте задающего генератора 16 МГц).

На выходе D1.6 мощность сигнала около 20mW. Его можно подать непосредственно на антенну (через «П»-образный контур) или на вход транзисторного усилителя мощности.

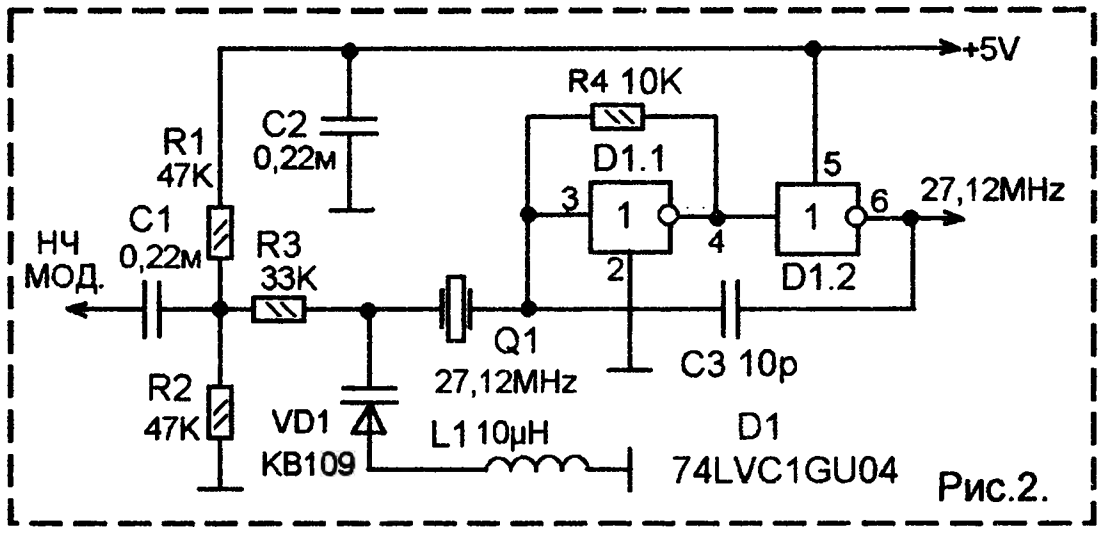


Рис.2.

На рисунке 2 приведена схема задающего генератора для передатчика работающего с узкополосной ЧМ на частоте 27,12 МГц. В его основе микросхема 74LVC1GU04, выполненная в 6-выводном корпусе. Она специально предназначена для схем мультивибраторов, – два её инвертора включены последовательно, и точка их соединения выведена на один вывод.

Схема задания частоты и частотной модуляции такая же как на рисунке 1. Выходной сигнал имеет мощность около 2-5 mW.

Андреев С.

Литература:

1. Андреев С. Передатчик на цифровой микросхеме. ж.Радиоконструктор 10-2007.

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов
Статья 6. Усилители высокой частоты и конвертеры
(Продолжение)

Высокочувствительный конвертер ДМВ
(окончание, начало в прошлом номере).

Налаживание конвертера начинают с проверки потребляемого тока, который должен быть равен примерно 10 мА. Для питания на этом этапе желательно использовать гальванические элементы, что позволит избежать возможного влияния пульсаций и наводок от стабилизатора. Затем убеждаются в работе гетеродина, для чего подсоединяют выход конвертера к входу телевизора, включенного на свободный канал. При исправной работе гетеродина подача питания на конвертер приводит к увеличению звуковых шумов, а вращение ротора конденсатора С9 – к изменению их интенсивности и вспышкам на экране телевизора. Если этого не происходит, в качестве конденсатора С11 включают отрезок коаксиального кабеля длиной 35 мм. Нужного результата добиваются, понемногу укорачивая его острым ножом (если диаметр кабеля менее 3 мм, необходимо следить за тем, чтобы после подрезки оплетка не оказалась соединенной с центральным проводником). В случае неудачи описанную процедуру повторяют при увеличенном эмиттерном токе транзистора VT4, для чего уменьшают сопротивление резистора R6 до 1,5 кОм.

Добившись устойчивой работы гетеродина, настраивают его на нужную частоту. Для этого антенный кабель подключают к левой (по схеме) обкладке С6, предварительно отпаяв его от линии L2. Вращая ротор С9, добиваются появления хотя бы слабого изображения на экране телевизора при приеме в выбранном канале МВ. Восстановив соединение С6 с линией L2, подключают антенный кабель через конденсатор емкостью 10...30 пФ к эмиттеру VT2 и, вращая ротор С5, настраивают контур УРЧ по наилучшему изображению на экране. Если резонансные явления отсутствуют, т.е. положение ротора конденсатора С5 не влияет на качество изображения, то корректируют индуктивность линии L2, изменив высоту ее расположения над платой. Затем подают сигнал на вход конвертера и таким же образом настраивают контур L1C1.

Далее вместо R2 включают последовательно соединенные постоянный резистор сопротивлением 820 Ом и переменный сопротивлением 10 кОм. Изменяя последним эмиттерный ток транзистора VT1 и подстраивая входной контур, добиваются максимальной чувствительности конвертера по наиболее высокому качеству изображения. Измерив полное сопротивление резисторов в цепи эмиттера, заменяют их одним резистором с наиболее близким номиналом.

На распространение ДМВ весьма ощутимо влияют метеорологические условия. Поэтому в местности, расположенной в зоне неуверенного приема, режим транзистора VT1 по наилучшей чувствительности желательно подбирать при установившейся погоде за несколько часов до или после захода солнца.

Конвертер для диапазона СВЧ

На рис. 6.19 приведена схема простейшего конвертера на СВЧ, взятая мною в Интернете.

По заверению автора разработки (UO5OHX), конвертер предназначен для преобразований сигналов с частотой 2,5...2,7 ГГц в сигналы ПЧ метрового телевизионного диапазона.

Транзистор VT1 выполняет роль одновременно и УВЧ и смесителя. Транзистор VT2 является гетеродином, настройка которого на заданную частоту устанавливается длиной линии L2, емкостью конденсатора С4 и входной емкостью VT2. Транзистор VT2 задействован по схеме с общим коллектором и имеет резистор R3 в

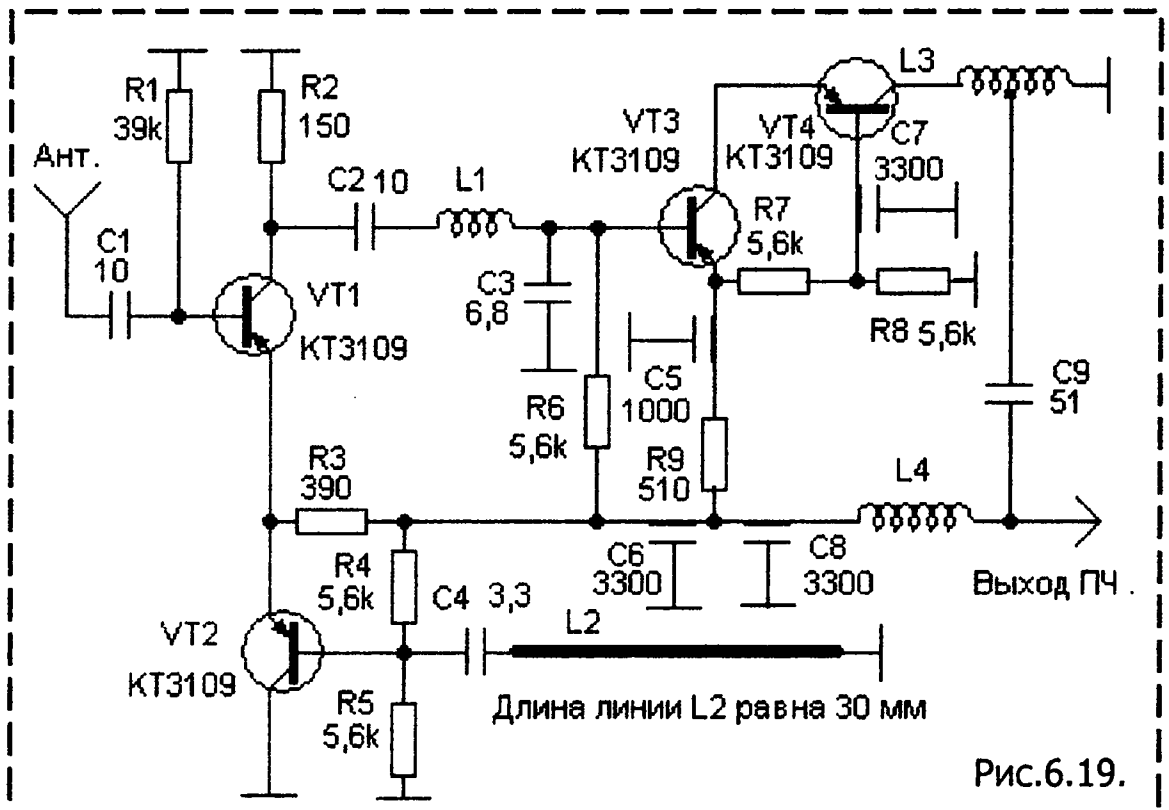


Рис.6.19.

качестве нагрузки в цепи эмиттера. Одновременно R3 включен в цепь эмиттера транзистора VT1 – таким путем сигнал с гетеродина VT2 подается на эмиттер смесителя VT1.

Транзисторы VT3 и VT4 представляют собой каскодный усилитель промежуточной частоты.

Выход ПЧ осуществляется через конденсатор С9.

Конвертер выполнен на плате из фольгированного стеклотекстолита. Катушка L1 содержит 3 витка провода Ø 0,8 мм, намотана на болванке диаметром 3 мм. Катушка L3 содержит 10 витков провода Ø 0,4 мм, намотана на каркасе диаметром 3 мм, отвод выполнен от середины катушки. L4 содержит 14 витков провода Ø 0,4 мм, намотана на каркасе диаметром 3 мм.

Конвертер предназначен для установки его непосредственно возле вывода антенны, поэтому напряжение питания (+12В) подается к конвертеру по кабелю питания антенны.

Налаживание конвертера очень простое – необходимо любым известным вам методом установить требуемую частоту гетеродина (VT2).

Настройка УВЧ

Настройка УВЧ любого приемного устройства должна проводиться после настройки и проверки работоспособности гетеродина и смесителя, т.е. в последнюю очередь.

Настройку приемного тракта (или любого УВЧ) надо начинать с установки режимов первых двух транзисторов (например, VT1 и VT2) по постоянному току. Для этого подбором соответствующих резисторов следует установить коллекторные токи транзисторов в пределах 2...2,5 мА.

После этого включается в работу все приемное устройство полностью. Если вы настраиваете конвертер к имеющемуся уже радиоприемнику, то смеситель подключается ко входу этого коротковолнового приемника, настроенного на нужную частоту.

Дальнейшую настройку следует проводить с использованием генератора шума, схема и описание которого будет мною описана в специальной статье « **Приборы для настройки УКВ аппаратов».**

Настройка выполняется по максимуму шума. Генератор шума сначала подключается на вход смесителя и выполняется подстройка по максимуму шума на выходе радиоприемника контура смесителя (или ФСС УПЧ, если таковой имеется), настроенного на частоту ПЧ (или рабочую частоту приемника, если настраивается конвертер).

После этого генератор шума подключается на вход последнего каскада УВЧ (первого перед смесителем) и настраивается контур, расположенный в коллекторной цепи этого каскада. Сначала контур настраивается по максимуму шума от сигнала гетеродина.

Если необходимо настраивать ФСС ВЧ, то генератор шума надо по очереди подключить к контурам этого ФСС (начиная с последнего контура) и сначала настроить полосовой фильтр (ФСС) по максимуму сигнала гетеродина. Затем, постепенно уменьшая емкость подстроечных конденсаторов, настроить полосовой фильтр по максимуму шума. Такая процедура регулировки гарантирует от настройки УВЧ на зеркальный канал.

Грубую настройку входного контура и первого каскада УВЧ можно также выполнить с помощью генератора шума. Окончательно входной контур можно настроить только при наличии входного сигнала, поданному на УВЧ от антенны по фидеру, который должен иметь то же самое волновое сопротивление, на работу с которым предназначается данный УВЧ. В крайнем случае, для такой настройки можно зашунтировать вход конвертера резистором 75 Ом и в качестве антенны подключить отрезок провода длиной 10—15 см. Можно также попытаться принять сигналы радиостанций нужного диапазона на нормальную наружную антенну.

Для более точной настройки входного контура УВЧ наиболее удобно воспользоваться шумовым источником сигнала, так как при этом на процесс настройки не влияет нестабильность частоты и уровня принимаемого сигнала. В качестве такого источника можно использовать ламповый шумовой диод типа 2Д2С. Основное достоинство данного источника заключается в том. Что он генерирует шумы известной мощности, и поэтому его можно использовать для измерения коэффициента шума приемника. К недостаткам можно отнести то, что максимальная интенсивность шума такого источника невелика (20...50 kTo), к тому же чем больше интенсивность шума, тем больше температура катода и тем, следовательно, меньше срок службы диода.

Окончательная настройка производится с помощью измерительного генератора шума.

Литература:

1. *С. Жутяев «Любительская УКВ радиостанция», Москва, «Радио и связь», 1981 год.*
2. *В. Горбатый «Любительские УКВ радиостанции на транзисторах», Москва, «Энергия», 1978 год.*

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов. Статья 7. Блоки задающих генераторов.

Рассмотрение блоков радиопередатчика начинаем с **блока задающего генератора,** который является «сердцем» этого радиоаппарата.

В *статье 5,* напечатанной в одном из предыдущих номеров этого журнала, достаточно подробно рассмотрены принципы построения схем различных типов генераторов, но при этом делался упор на то, что эти генераторы должны работать в качестве гетеродинов (именно *первых* гетеродинов) УКВ радиоприемников. В той же статье также приводились некоторые

математические формулы, позволяющие выполнить простейший расчет элементов схемы генератора.

В этой же статье мною будут приводиться только те сведения, которые являются специфическими именно для задающих генераторов, работающих в составе УКВ передатчиков. Очень подробно тема задающих генераторов освещена в книге В. Полякова Л.1. Настоятельно советую прочитать.

По качеству излучаемого в эфир сигнала обычно корреспонденты судят и об умении и о способностях владельца радиостанции. Следует помнить, что качество сигнала во многом определяется задающим генератором передатчика.

Основное требование, предъявляемое к задающему генератору, это высокая стабильность частоты.

Уход частоты за время проведения самой долгой связи не должен превосходить 50...200 Гц, лишь в этом случае корреспондент не будет вынужден подстраивать приемник. Относительная нестабильность частоты при таком уходе должна быть не хуже от $5 \cdot 10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-6}$. Если первую цифру получить сравнительно несложно, то вторую – можно лишь при тщательном выборе схемы, проектировании удобного расположения элементов и аккуратном изготовлении генератора.

Кроме того, следует учитывать задачи, которые будет выполнять разрабатываемый вами передатчик. Если передатчик разрабатывается только для работы микрофоном с частотной модуляцией, то требования могут быть не очень жесткими. Другое дело, если передатчик предназначается для работы цифровыми видами связи в сети, тогда требования должны быть самыми жесткими.

Другое, не менее важное требование состоит в отсутствии модуляции сигнала генератора шумом, фоном, изменениями напряжения питания и т.д.

Посмотрим, как удовлетворить поставленным требованиям. Любой генератор содержит колебательную систему и активный элемент, служащий для усиления мощности сигнала, снимаемого с колебательной системы. Усиленный сигнал через цепь обратной связи подается снова в колебательную систему, компенсируя ее потери. Они обратно пропорциональны добротности колебательной системы. Наивысшую добротность имеют кварцевые резонаторы, кроме того, параметры кварца мало зависят от температуры. Поэтому кварцевые генераторы могут иметь относительную нестабильность частоты до 10^{-7}.

Условие баланса фаз состоит в том, чтобы колебания, усиленные активным элементом, подводились к контуру синфазно с его собственными. Следовательно, общий фазовый сдвиг по петле обратной связи должен составлять 0°. Любой транзисторный усилитель вносит некоторую задержку усиливаемого сигнала из-за конечного времени прохождения носителей тока, влияния паразитных емкостей и т.д. Это приводит к запаздыванию по фазе сигнала обратной связи. Оно тем меньше, чем больше отношение граничной частоты транзистора к генерируемой частоте. Поэтому в задающих генераторах следует применять транзисторы с граничной частотой, по крайней мере, в 10...20 раз выше генерируемой. Оставшийся фазовый сдвиг компенсируется контуром.

В реальном генераторе колебания происходят не на собственной частоте контура, а на той, где его фазовый сдвиг противоположен и равен сдвигу фазы в активном элементе и цепях связи. При этом имеющееся частотное отклонение тем меньше, чем круче фазовая характеристика контура, а следовательно, и больше его добротность.

Таким образом, существенного улучшения стабильности частоты можно добиться, применив контур высокой добротности и высокочастотный транзистор, как можно слабее связанный с контуром.

Остается еще собственная нестабильность резонансной частоты контура. Она вызвана изменениями температуры и механическими перемещениями элементов контура относительно друг друга. Изменение индуктивности и емкости при нагреве на $1\,^{\circ}C$ характеризуются температурными коэффициентами и индуктивности и емкости (МКИ и МКЕ). В правильно спроектированном генераторе температурные изменения индуктивности и емкости должны быть равны и противоположны по знаку – в этом и состоит принцип температурной компенсации. ТКИ всех катушек, как правило, ***положителен,*** что объясняется увеличением их геометрических размеров при нагреве. Наименьший ТКИ у катушек с керамическими каркасами, изготовленных методом вжигания проводящих витков. Небольшой ТКИ и у катушек, намотанных на керамических каркасах с большим натяжением провода. Отрицательный ТКЕ обладают керамические конденсаторы с красным ($-700 \cdot 10^{-6}$) и голубым ($-50 \cdot 10^{-6}$) цветом окраски. Обычно в контур включают основной конденсатор с небольшим ТКЕ (серый или голубой) и термокомпенсирующий конденсатор меньшей емкости с большим отрицательным ТКЕ (красный). Подбирая соотношения их емкостей, добиваются примерного постоянства резонансной частоты контура при нагреве. Колебательный контур генератора желательно поместить в закрытую

металлическую коробку-экран. В особо важных случаях контур или даже весь задающий генератор помещают в термостат.

Для возбуждения колебаний в контуре надо выполнить два условия: баланс амплитуд и баланс фаз.

Условие баланса амплитуд требует, чтобы энергия, подводимая к контуру от активного элемента, в точности равнялась потерям энергии в самом контуре и цепях связи с другими элементами генератора.

При более слабой обратной связи колебания затухают и генерация прекращается, а при более сильной – амплитуда колебаний растет и активный элемент (обычно транзистор) либо входит в насыщение, либо закрывается напряжением, вырабатываемым цепью стабилизации амплитуды. В обоих случаях усиление уменьшается, восстанавливая баланс амплитуд. Связь контура с остальными элементами схемы генератора выгодно делать слабой, чтобы возможные нестабильности этих элементов меньше влияли на частоту колебаний. Вносимые цепями связи потери в контур получаются малыми, а его нагруженная добротность – максимально высокой.

Монтаж генератора является исключительно ответственной операцией и его следует выполнять жестким одножильным проводом, соединительные проводники должны быть по возможности короткими. ***Не следует выбирать контур с малой индуктивностью и большой емкостью*** – это не способствует повышению добротности и увеличивает влияние паразитной индуктивности выводов катушки и конденсаторов. Механическая конструкция генератора должна полностью исключать возможность хотя бы малого перемещения его деталей относительно друг друга. Переменный конденсатор надо выбирать наилучшего качества или, в обоснованных случаях, вообще отказаться от него, применив электронную настройку.

Тяпичев Г.А.

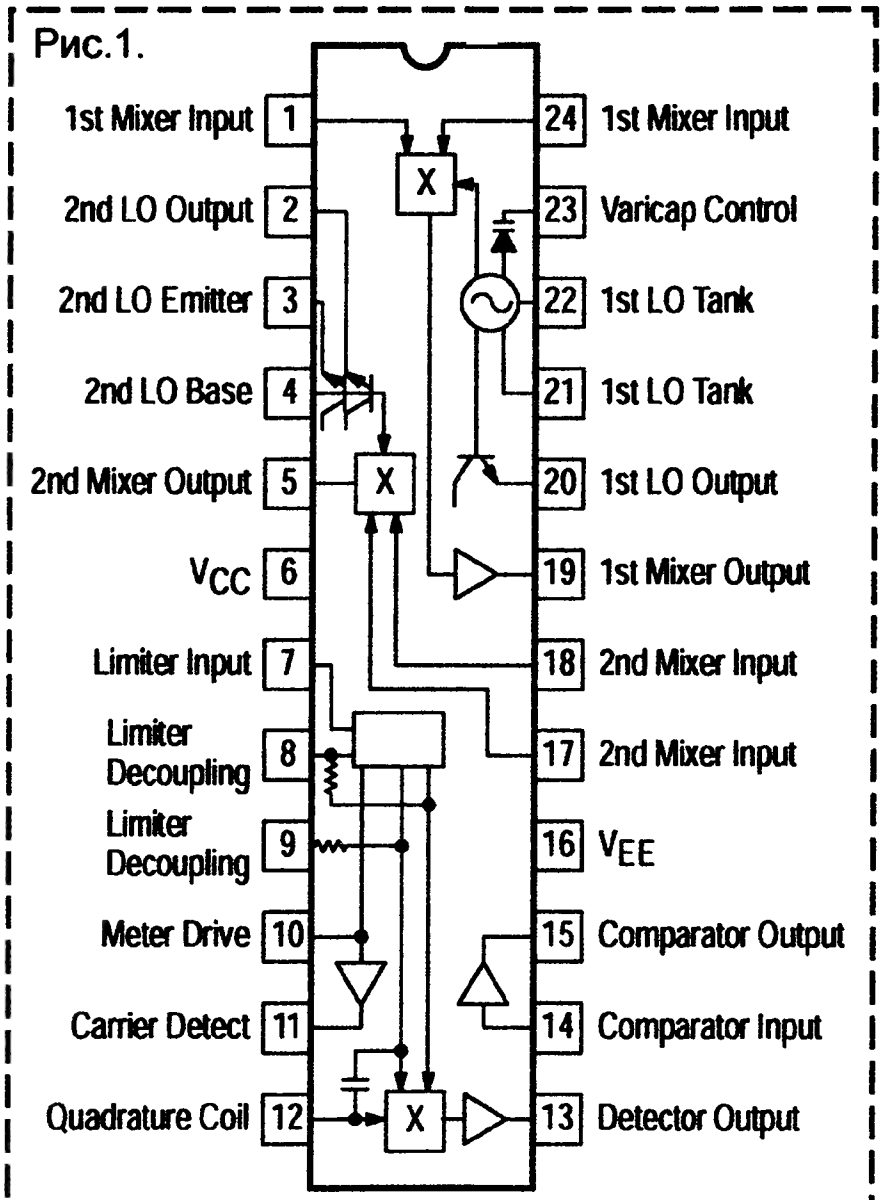
Продолжение следует . . .

ДВУХДИАПАЗОННЫЙ КВ-ПРИЕМНИК

Здесь представлен второй вариант двухдиапазонного КВ-приемника на диапазоны 20 и 80 метров. Первый вариант был в апрельском номере журнала «Радиоконструктор» за этот год. Идея та же самая, – используется один и тот же ВЧ-ПЧ-НЧ тракт, с одним и тем же гетеродином, а переключение диапазонов осуществляется сменой входных полосовых фильтров. Частота ПЧ выбранная 5 МГц, такова, что сигналы диапазона 80 М (3,5-3,8 МГц) принимаются при частоте гетеродина выше частоты входного сигнала, а сигналы диапазона 20 М (14-14,35МГц) – при частоте гетеродина ниже частоты входного сигнала. Диапазон перестройки гетеродина одинаков в обоих диапазонах, – 8,5-9,35 МГц. Отличие только в элементной базе. Здесь вся ВЧ-ПЧ часть собрана на одной микросхеме МС3362, которая обычно используется в приемных частях узкополосных ЧМ-радиостанций или в схемах беспроводных телефонных аппаратов.

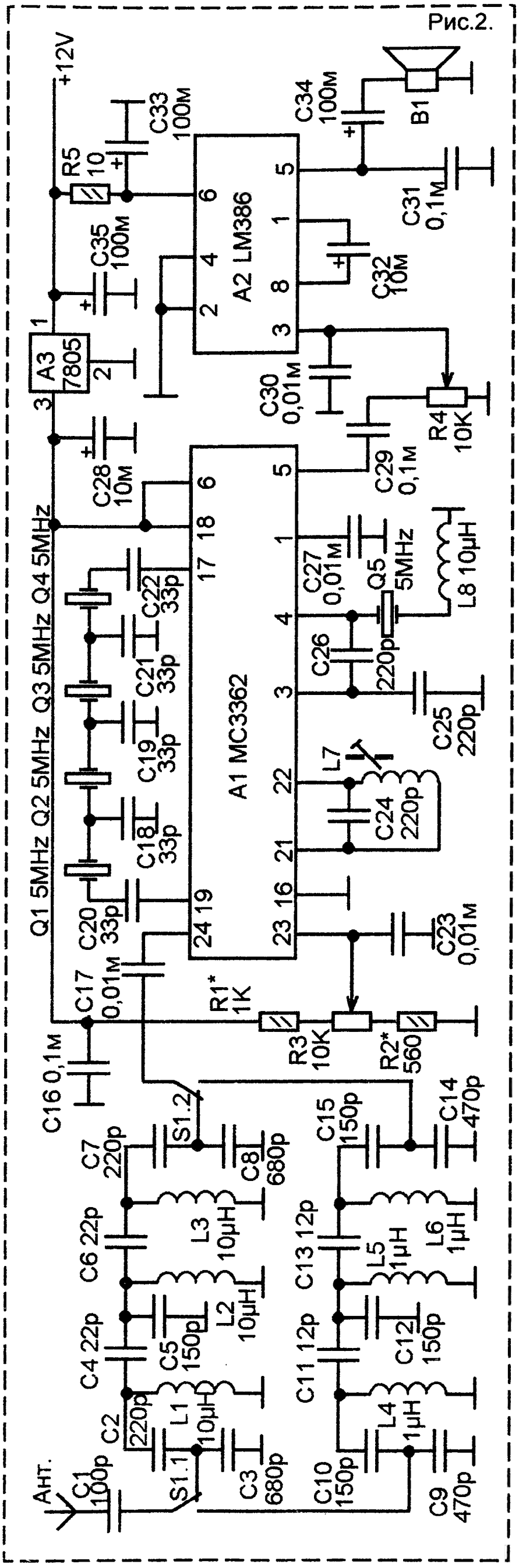
Микросхема МС3362 (на рисунке 1 дана её блок-схема), предназначена для построения тракта с двойным преобразованием частоты, поэтому она содержит два балансных смесителя и два гетеродина. Причем, первый гетеродин со встроенным варикапом для настройки контура.

Рис.1.



Согласно типовой схеме, входной сигнал должен поступать сначала на первый смеситель, затем через усилитель 1-ПЧ на 1-ФПЧ, и на второй смеситель, далее, на 2-ФПЧ и на второй

Рис.2.



второй УПЧ и частотный детектор. В схеме на рисунке 2 второй УПЧ и частотный детектор не используются. Входной сигнал поступает через вывод 24 А1 на первый смеситель. Частота гетеродина зависит от контура L7-C24 и емкости внутреннего варикапа А1. Напряжение настройки поступает на этот варикап через вывод 23 с потенциометра R1-R3. Резисторы R1 и R2 ограничивают диапазоны перестройки. При налаживании их сопротивления нужно подобрать так, чтобы частота гетеродина перестраивалась в пределах 8,5-9,35 МГц.

С первого смесителя комплексный сигнал ПЧ поступает через первый УПЧ (вывод 19 А1) на четырехзвенный кварцевый фильтр Q1-Q4. Он выделяет промежуточную частоту 5 МГц. Через вывод 17 эта частота поступает на второй смеситель, который здесь работает как демодулятор CW и SSB сигналов. Опорным генератором является второй гетеродин микросхемы А1 (выводы 3 и 4), частота которого определяется резонатром Q5 (на 5МГц), и катушкой L8, которая дает небольшое отклонение этой частоты, чтобы работал демодулятор. Низкочастотный сигнал снимается с 5-го вывода А1, то есть, с выхода смесителя-демодулятора.

Резистор R4 – регулятор громкости, с него сигнал поступает на УНЧ на А2. Здесь используются УМЗЧ микросхемы в режиме с наибольшим коэффициентом усиления, для этого конденсатор С32 включен между выводами 1 и 8 А2.

Приемник питается от источника постоянного тока напряжением 9-14V. Тракт ВЧ-ПЧ (А1) питается напряжением 5V от стабилизатора А3.

Катушка L7 намотана на каркасе с ферритовым сердечником от контура узла цветности телевизора 3-УСЦТ. Она содержит 8,5 витков провода ПЭВ 0,12. Все остальные катушки – готовые ВЧ-дроссели.

Частоту гетеродина, например, на цифровую шкалу, можно снять с вывода 20 А1, нагрузив этот вывод резистором 4,7кОм на общий минус.

Снегирев И.

Поправка!

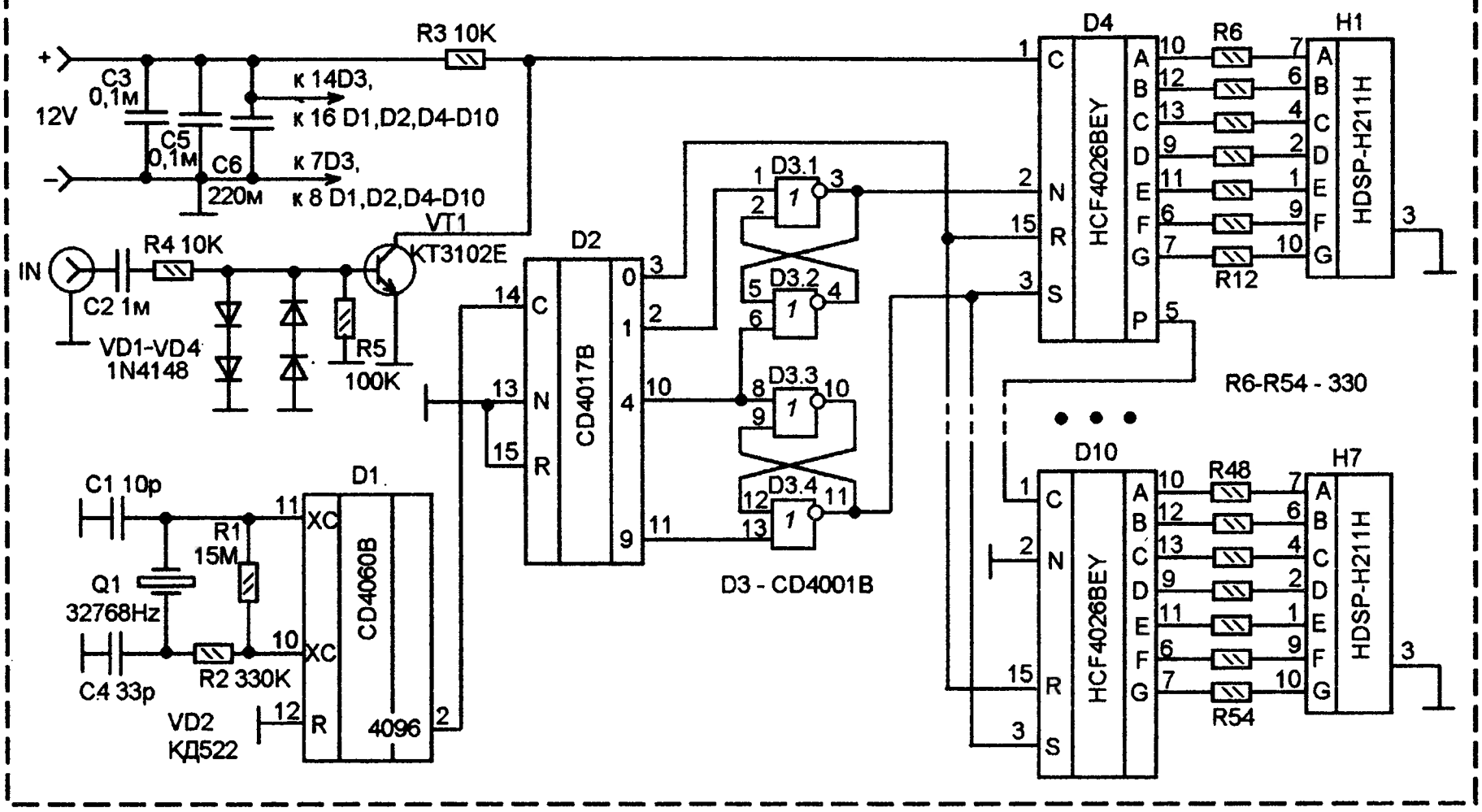
В статье «Приемник CW/SSB на диапазоны 80М и 20М» (ж.Радиоконструктор 04-2008,с.2) во 2-й, 8-й и 10-й строках вместо «40 М» должно быть «80 М».

ЧАСТОТОМЕР 1..9999999 Гц НА СЧЕТЧИКАХ HCF4026BEY

Сейчас радиолюбителям стала доступна зарубежная элементная база, а, подчас, она бывает даже доступнее отечественной. Вот пример, – искал счетчики К176ИЕ4 чтобы сделать простенький частотомер, а нашел – HCF4026BEY. И вот что из этого вышло...

Таким образом, схема устройства управления классического частотомера существенно упрощается.

На рисунке 1 приводится экспериментальная схема частотомера, измерительный счетчик которого выполнен на микросхемах HCF4026BEY, а остальная часть на CD40. Частотомер может измерять частоту от 1 Гц до 10 МГц (до 9999999 Гц). При питании от источника 12V это максимальная входная частота для HCF4026BEY.



Микросхема HCF4026BEY является представителем высокоскоростной КМОП-логики. С К174ИЕ4 её роднит только функциональный состав, и то не во всем. HCF4026BEY содержит десятичный счетчик и дешифратор для работы на светодиодный семисегментный индикатор с общим катодом. Входные импульсы нужно подавать на вход С (выв. 1). Важная особенность данного входа в наличии на нем триггера Шмитта, что, в случае с частотомером, позволяет значительно упростить схему входного усилителя-формирователя, исключив из него схему триггера Шмитта. В простейшем случае можно ограничиться обычным транзисторным ключом. Но и это не все. Вход С счетчика можно закрыть подав логическую единицу на вывод 2 микросхемы. Таким образом, внешнее ключевое устройство, пропускающее импульсы на вход счетчика в период измерения, уже тоже не нужно.

Выключить индикацию можно подав логический ноль на вывод 3.

Входной усилитель выполнен на транзисторе VT1 по схеме ключа. Он преобразует входной сигнал в импульсы произвольной формы. Прямоугольность импульсам придает триггер Шмитта, имеющийся на входе С внутри микросхемы D4. Диоды VD1-VD4 ограничивают величину амплитуды входного сигнала, частоту которого нужно измерить. Нагружен ключ VT1 на резистор R3, с которого усиленный и ограниченный сигнал поступает на вход семидекадного измерительного счетчика D4-D10.

Генератор опорных импульсов сделан на микросхеме D1, – CD4060B. Это уже хорошо известная микросхема, состоящая из многоразрядного двоичного счетчика и инверторов для построения мультивибратора на RC-цепи или на кварцевом резонаторе. В данном случае используется резонатор на 32768 Гц, – стандартный часовой резонатор. При делении его частоты на 8192 (снята с выхода с весовым коэффициентом 4096) на выводе 2 D1 получается частота 4 Гц. Эта частота

поступает на схему управления, состоящую из десятичного счетчика D2 и двух RS-триггеров на микросхеме D3.

Работает схема управления нижеследующим образом. Допустим счетчик D2 был в нулевом положении. Логическая единицы с его вывода 3 обнуляет все счетчики D4-D10. Далее, с приходом очередного импульса, на его выводе 2 появляется единица. Она переключает RS триггер D3.1-D3.2 в состояние с логическим нулем на выходе D3.1. Этот нуль поступает на вывод 2 D4 и открывает вход счетчика D4. В течение ближайших четырех импульсов, поступающих от D1 (то есть, в течение одной секунды), будет происходить счет импульсов измеряемой частоты. Затем, с приходом 4-го импульса, возникнет логическая единица на выводе 10 D2. Эта единица установит триггер D3.1-D3.2 в состояние логической единицы. Вход счетчика D4 будет закрыт, – на этом завершится время измерения. А триггер D3.3-D3.4 будет установлен в состояние логической единицы на выходе D3.4. Эта единица поступит на выводы 3 всех микросхем D4-D10 и разрешает индикацию. Индикаторы зажигаются и показывают результат измерения. Индикация прекращается с приходом 9-го импульса. Триггер D3.3-D3.4 возвращается в исходное положение и выключает индикацию. Затем, D2 устанавливается в ноль, и весь процесс повторяется.

Таким образом, частотомер работает по, так называемой, медленной схеме, в которой периоды измерения и индикации разнесены по времени. Период измерения составляет одну секунду, период индикации чуть больше, – 1,25 секунды.

Теперь подробнее о деталях. Кварцевый резонатор часовой на частоту 32768 Гц. Вместо него можно использовать импортный часовой резонатор на 16384 Гц (такие резонаторы бывают в китайских кварцевых будильниках), но частоту 4 Гц нужно будет снимать не с 2-го вывода D1, а с 1-го. Микросхему CD4060B можно заменить другим аналогом типа xx4060 (например, NJM4060) или заменить схемой из счетчика К561ИЕ16 и отдельного мультивибратора на любой КМОП микросхеме с числом инверторов не менее двух. Можно даже использовать микросхему К176ИЕ12 в типовой схеме включения, снимая импульсы частотой 2 Гц с её вывода 6. Но, при этом нужно будет соединенные вместе выводы 6 и 8 D3 отключить от вывода 10 D2, и подключить к выводу 4 D2. А продолжительность индикации станет в два раза больше.

Микросхему CD4017B можно заменить другим аналогом типа xx4017, либо отечественной микросхемой К561ИЕ8 или К176ИЕ8.

Микросхема CD4001B – прямой аналог нашей К561ИЕ5, или К176ИЕ5.

Следует знать, что у микросхемы HCF4026BEY есть довольно много аналогов, но, к сожалению, не полных. HCF4026BEY относится к высокоскоростной логике КМОП, поэтому данный частотомер может измерять частоту до 10 МГц. Если же вам посчастливится приобрести микросхему CD4026, которая по выводам и схеме включения полностью аналогична HCF4026BEY, – знайте, что прибор не сможет измерять частоты более 2 МГц, так как CD4026, согласно паспортным данным, на частотах более 2 МГц работать не может.

Семисегментные светодиодные индикаторы можно использовать любые, важно только чтобы они были с общим катодом. Если же вы располагаете индикаторами исключительно с общим анодом, – нужно будет сделать промежуточные транзисторные ключи – инверторы, что существенно усложнит схему (во всяком случае по числу корпусов полупроводников).

Резисторы R6-R54 можно и не устанавливать, – на выходах микросхем HCF4026BEY имеются какие-то токоограничительные схемы, но яркость свечения сегментов индикатора получается неравномерной. Так что с резисторами и индикация лучше и меньше нагрев корпусов HCF4026BEY.

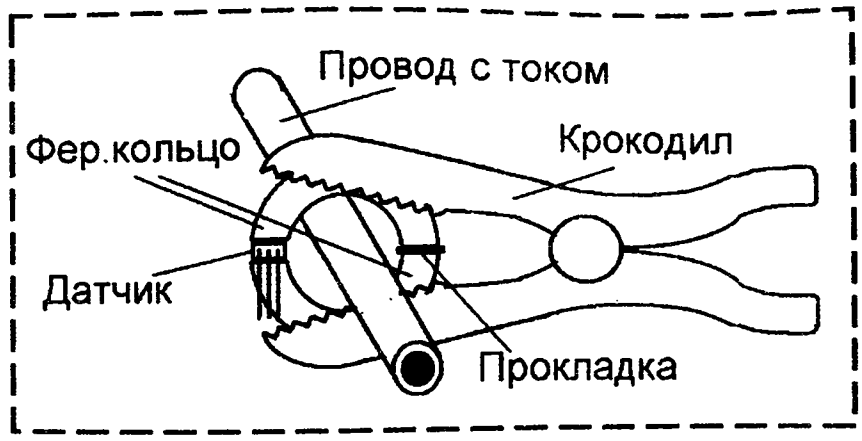
Схема входного узла частотомера – примитивная, и лучше её заменить каким-то более совершенным узлом, обеспечивающим большую чувствительность. В литературе есть множество описаний различных частотомеров, и подходящий узел найти можно. При этом совсем не обязательно чтобы в схеме узла был триггер Шмитта, – он есть в микросхеме HCF4026BEY, и здесь достаточно ограничиться только усилителем-ограничителем, фомирующим импульсы произвольной формы.

Питаться частотомер может от лабораторного источника напряжением 12V.

Думаю, микросхемам HCF4026BEY, или другим xx4026, можно найти применение практически во всех схемах, где должны работать уже давно снятые с производства К176ИЕ4, то есть везде, где нужен десятичный счетчик с выходом на цифровой семисегментный индикатор.

Иванов А.

ПРИСТАВКА К МУЛЬТИМЕТРУ «ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ»



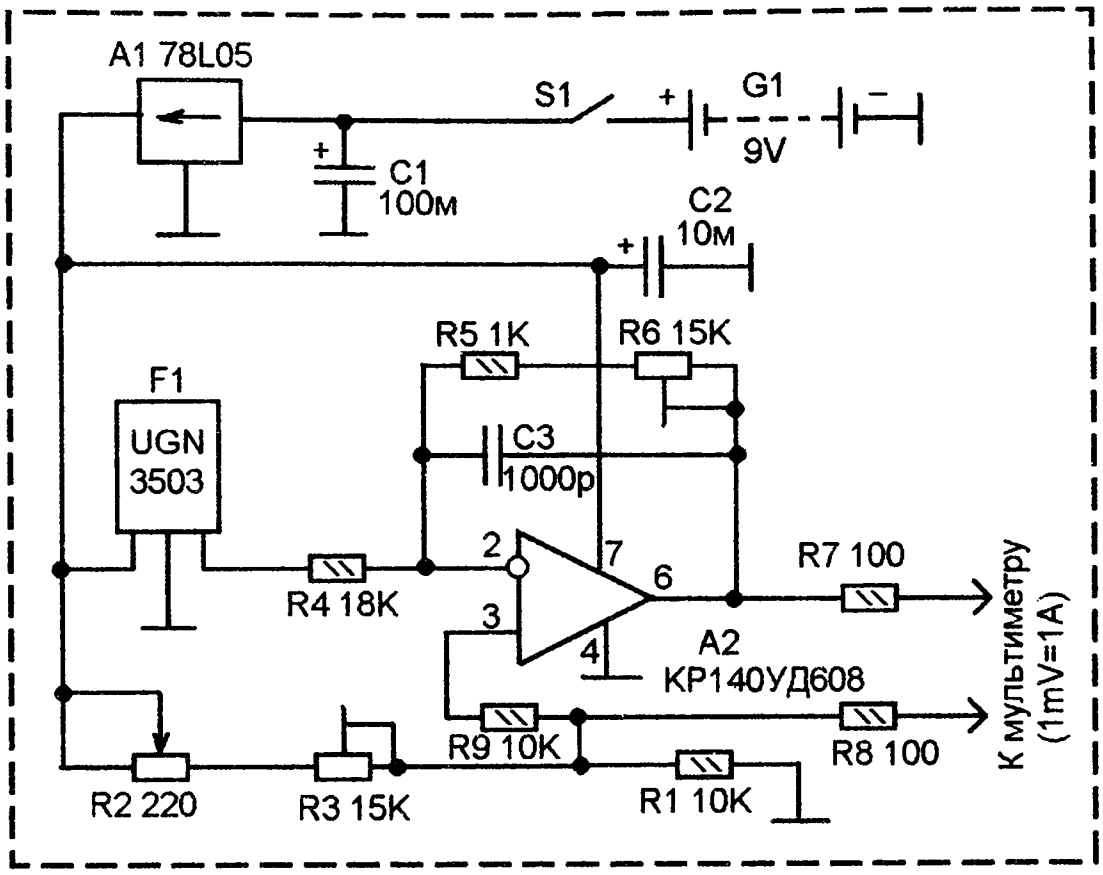
Для измерения больших токов обычно пользуются бесконтактным способом, – специальными «токовыми клещами». Напомню, что это такой электронный измерительный прибор, типа мультиметра, у которого сверху торчит своеобразная прищепка. Эту прищепку цепляют на провод и на цифровом табло появляются показания тока в данном проводе Преимущества такого способа очевидны, – чтобы измерить силу тока не нужно рвать цепь, что особенно важно при измерении больших токов.

«Токовые клещи» для обычного мультиметра можно сделать самостоятельно, если у вас есть чувствительный датчик Холла, например, UGN3503. На рисунке 1 показана конструкция самодельной «клещи». Нужен, как уже сказано, датчик холла, а так же, ферритовое кольцо диаметром 20-25 мм и большой «крокодил», например, для подключения чего-либо к автомобильному аккумулятору. Кольцо нужно точно и аккуратно разломать на две половинки. Для этого кольцо нужно предварительно подпилить медицинской пилкой для ампул. Затем, поверхности слома обработать мелкой шкуркой. С одной стороны на одну из половинок кольца наклеить прокладку из толстой бумаги (чертежный ватман). С другой стороны на одну из половинок кольца наклеить датчик Холла. Клеить удобнее всего эпоксидным клеем, но так, чтобы датчик плотно прилегал к месту разлома кольца. Затем, сложив обе половинки кольца как показано на рисунке 1 их нужно вставить в «пасть крокодила» и приклеить к «челюстям крокодила» тем же эпоксидным клеем.

В результате должна получиться конструкция, схематически показанная на рисунке 1. При нажиме на ручки «крокодила» ферритовое кольцо должно раскрываться вместе с его «челюстями».

Теперь от электронной части. Принципиальная схема приставки к мультиметру показана на рисунке 2. При прохождении тока по проводу вокруг него возникает магнитное поле, силовые линии которого пронизывают датчик Холла, и на его выходе появляется некоторое постоянное напряжение. Это напряжение усиливается по мощности операционным усилителем A1 и поступает на вход мультиметра. Зависимость выходного напряжения от тока: 1A = 1 mV.

Подстроечные резисторы R3 и R6 должны быть многооборотными.



Для налаживания нужен лабораторный источник питания с выходным током не менее 3А, со встроенным амперметром.

Сначала подключите приставку к мультиметру и откалибруйте её на нуль подстройкой R3 при среднем положении R2. Затем, перед каждым измерением нужно будет устанавливать ноль переменным резистором R2.

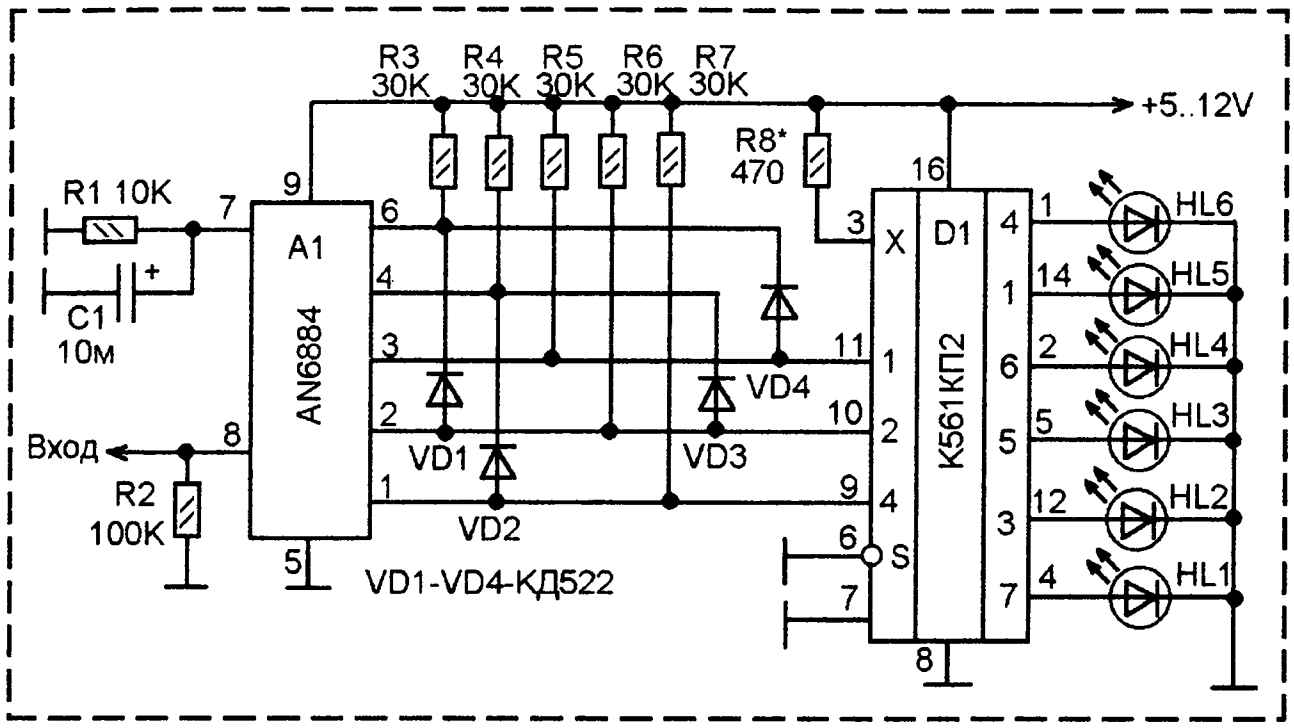
Установите на источнике минимальное напряжение и подключите к нему мощную нагрузку, например, лампу от автомобильной фары.

На один из проводов, идущей к этой лампе, нацепите «клещу» (как показано на рисунке 1). Увеличивайте напряжение пока амперметр источника не покажет 2-2,5А. Подстройте R6 так, чтобы показание мультиметра в милливольтах были равны показанию амперметра источника в амперах. Проверьте показания, изменяя силу тока в ту и другую сторону (уменьшая – увеличивая ток и сравнивая с амперметром источника).

При помощи данной приставки можно измерять ток до 500А. Например, можно измерить ток потребления автомобильным стартером в момент пуска двигателя.

Муровин С.И.

ИДИКАТОР «DOT» НА AN6884

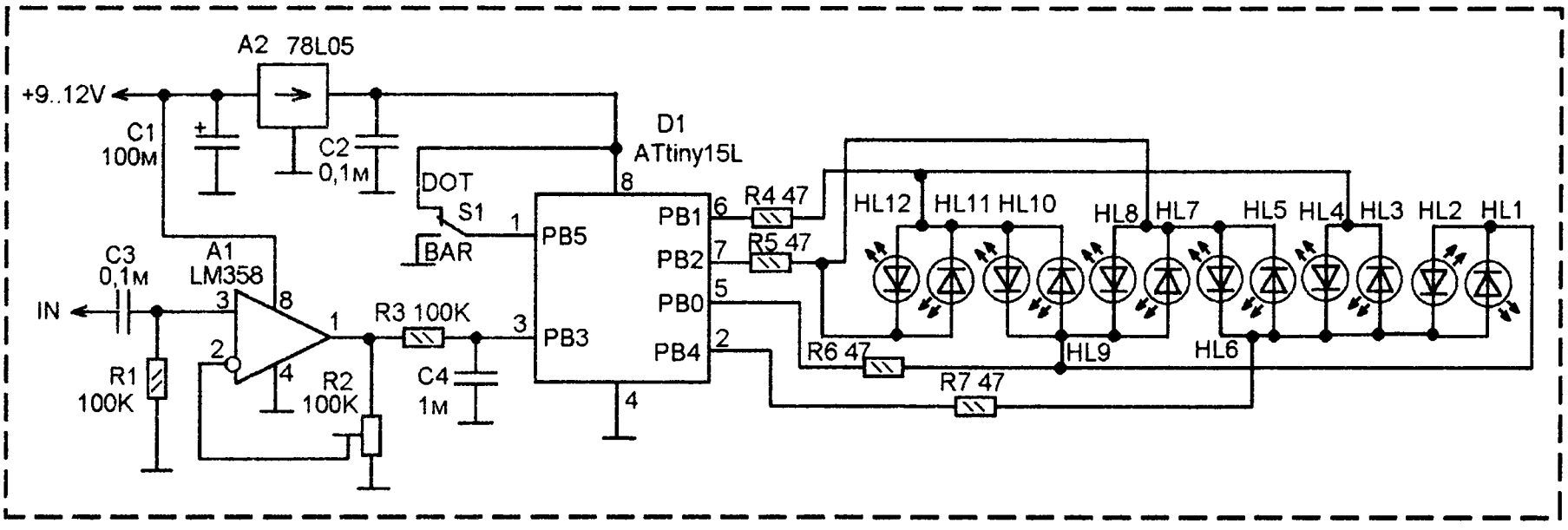


Сейчас для индикации уровня часто используют светодиодные шкалы светящийся столб (bar) или двигающаяся точка (dot). Удобны микросхемы типа LM3914-16, у которых десять порогов индикации и можно выбрать тип индикации - bar или dot. Но Более доступны простые пятипороговые микросхемы типа AN6884 (или их аналоги). Недостаток этих микросхем в том, что индикация возможна только светящимся столбом (bar). В некоторых случаях, все же, желательно чтобы индикация была движущейся точкой (dot). Можно дополнить микросхему типа AN6884 дополнительным преобразователем кода на мультиплексоре типа К561КП2.

Диоды VD1-VD4 с резисторами R3-R7 преобразуют выходные сигналы A1 в двоичный код шести чисел, – «7», «3», «5», «6», «1» и «4». Код поступает на входы выбора D1. В результате, вместо пятисветодиодной шкалы типа bar мы получаем шестисветодиодную шкалу типа dot.

Подбором R8 задают яркость светодиодов.

ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ НЧ СИГНАЛА



Это светодиодный шкальный индикатор уровня низкочастотного сигнала. Индикация осуществляется на 12-уровневой светодиодной шкале HL1-HL12 методом светящейся точки (DOT) или светящейся линией (BAR).

HEX:

```
:1000000026C013E024E82A95F1F71A95D9F711E0F4
:100010001A95F1F7089542E047B944ED46B900005A
:1000200046B140714423E1F344B155B15370529548
:10003000550F550F46954695452B0895B898C0988D
:10004000B998C198BA98C298BC98C4980895479A2C
:10005000379AF89471E0DFDFB89AC09A4D3B10F000
:10006000B99A01C0B998C198BA98C298BC98C49876
:10007000C8DFB89AC09AB998C198433910F0BA9AB3
:1000800001C0BA98C298BC98C498BBDFB89AC09A0D
:10009000B998C198BA98C2984A3210F0BC9A01C077
:1000A000BC98C498AEDFCADF423D10F0B89A01C0D8
:1000B000B898C098B99AC19ABA98C298BC98C4988E
:1000C000A0DFB898C098B99AC19A4C3F10F0BA9A7C
:1000D00001C0BA98C298BC98C49893DFB898C098E9
:1000E000B99AC19ABA98C298443510F0BC9A01C026
:1000F000BC98C49886DFA2DF483A10F0B89A01C0D5
:10010000B898C098B998C198BA9AC29ABC98C4983D
:1001100078DFB898C098473E10F0B99A01C0B998F6
:10012000C198BA9AC29ABC98C4986BDFB898C09824
:10013000B998C198BA9AC29A4E3710F0BC9A01C0C9
:10014000BC98C4985EDF7ADF453110F0B89A01C0E0
:10015000B898C098B998C198BA98C298BC9AC49AED
:1001600050DFB898C0984F3310F0B99A01C0B998D1
:10017000C198BA98C298BC9AC49A43DFB898C098FC
:10018000B998C198493610F0BA9A01C0BA98C29885
:0A019000BC9AC49A36DF52DF5ECF3E
:00000001FF
```

МИКРОСХЕМА КА8514В(S1T8514B)

Микросхема производится фирмой Samsung, она содержит преобразователь частоты, работоспособный на частотах 10 – 50 МГц, гетеродин, схему усиления и детектирования узкополосного ЧМ-сигнала, активный фильтр и FSK-компаратор для получения цифрового сигнала, схему контроля уровня сигнала (RSSI) а так же, стабилизатор напряжения 1V и детектор-сигнализатор понижения питающего напряжения.

Микросхема предназначена для работы радиотрактах связных, телекоммуникационных устройств, пейджеров, устройств радиоуправления.

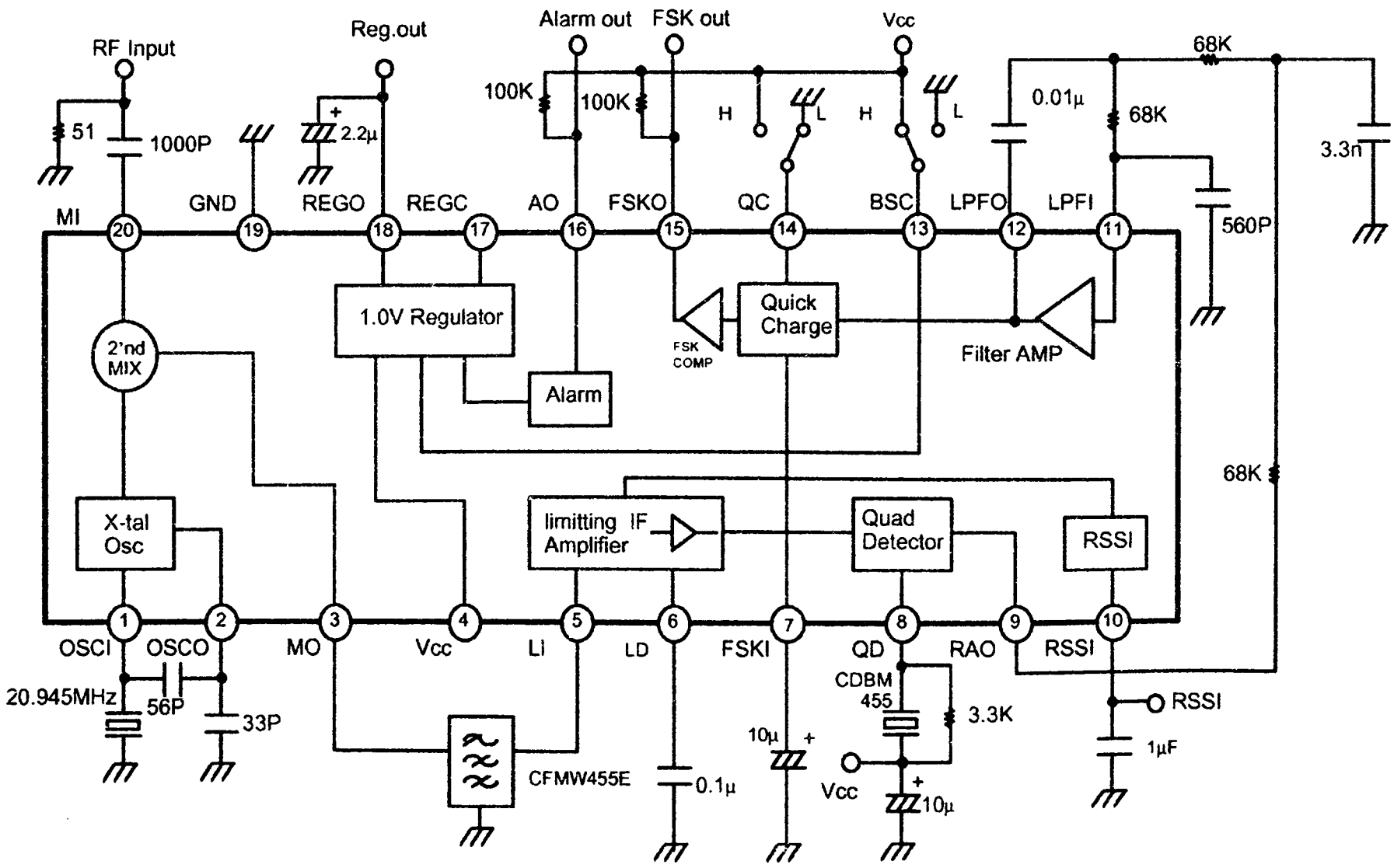
Микросхема выпускается в корпусе 20 SSOP с 20-ю выводами (интервал 0,65 мм) под поверхностный монтаж.

Одно из достоинств микросхемы, – номинальное напряжение питания 1,4V при токе при отсутствии сигнала 1,2mA.

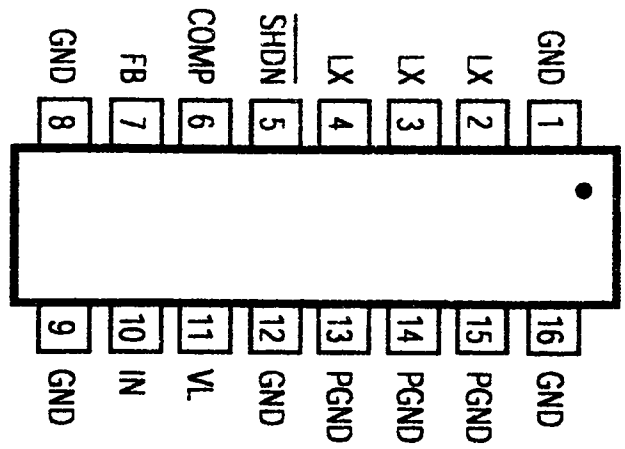
Структурная схема и схема включения приводится на рисунке.

Некоторые параметры.

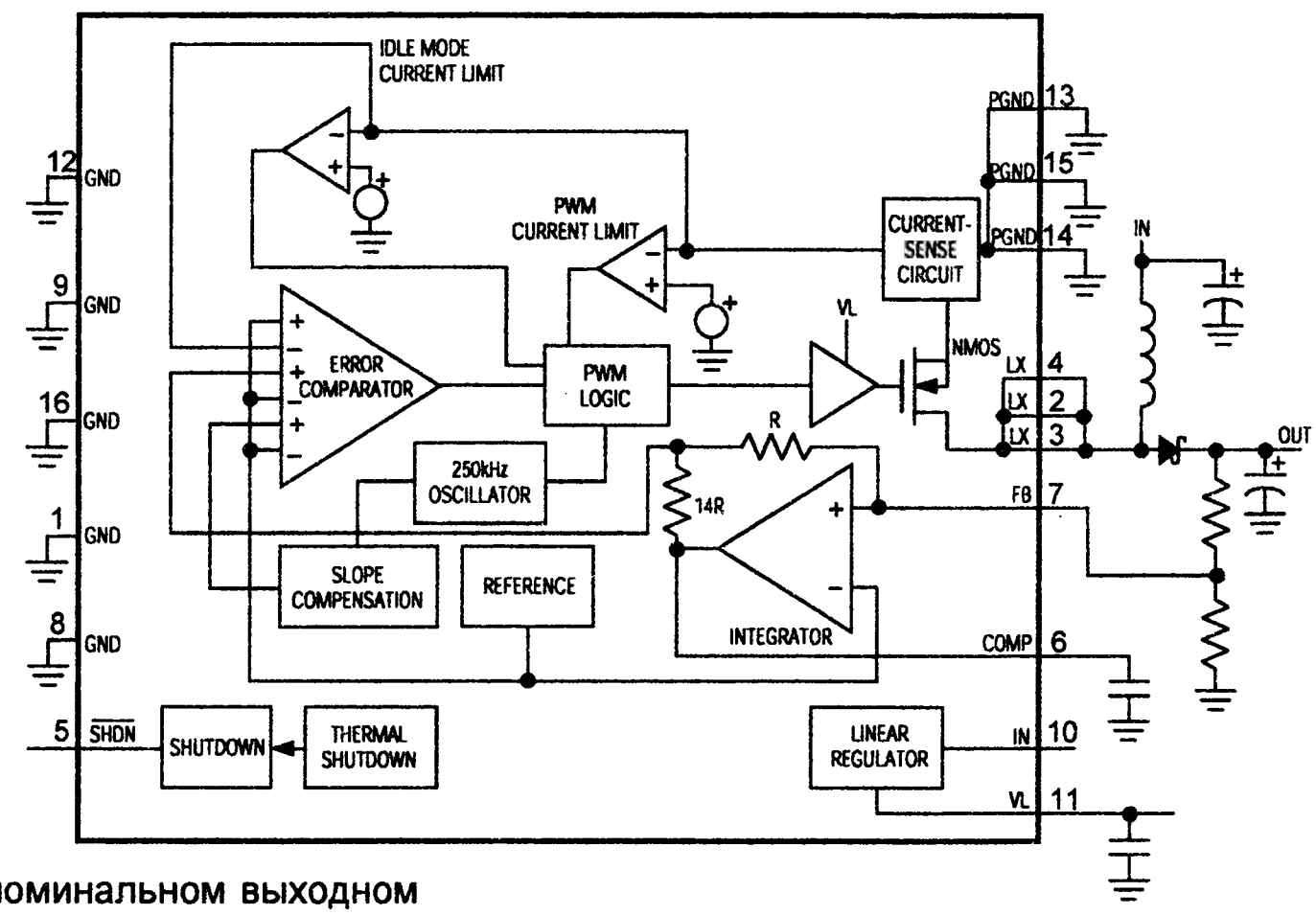
1. Напряжение питания (Vcc) ..... 1,0-4V.
   Номинальное значение ..... 1,4V.
2. Ток потребления при отсутствии входного сигнала ..... не более 1,7mA.
3. Ток потребления в режиме экономии батареи ..... не более 10μA.
4. Срабатывание детектора индикации разряда батареи ..... 1,05V.
5. Схема выхода индикатора разрядки батареи – открытый коллектор.
6. Схема выхода данных (FSK) – открытый коллектор. Активный ноль ..... 0,4V.
7. Выходное напряжение встроенного стабилизатора ..... 0,95 – 1,05V.
   Номинальное значение ..... 1,0V.
8. Чувствительность по входу смесителя (вывод 20) при отношении сигнал/шум 3 дб ..... 2,5μV.
9. Чувствительность по входу смесителя (вывод 20) при отношении сигнал/шум 12 дб ..... 6μV.
10. Коэффициент передачи смесителя 12 дб.
11. Отношение сигнал/шум при уровне входного сигнала 500μV ..... 55 дб.
12. Входное сопротивление смесителя (вывод 20) ..... 5 kOm
13. Входное сопротивление УПЧ .... 2 kOm.
14. Подавление АМ 30% ..... 40 дб.
15. Верхняя граничная частота входного сигнала (вывод 20) ..... 50 MHz.
16. Рекомендуемая ПЧ ..... 455 kHz.
17. Скорость приема данных ..... 2400bps.
18. Выходное напряжение RSSI при входном сигнале 1mV ..... 0,7V.



ПОВЫШАЮЩИЙ DC/DC КОНВЕРТЕР НА MAX618



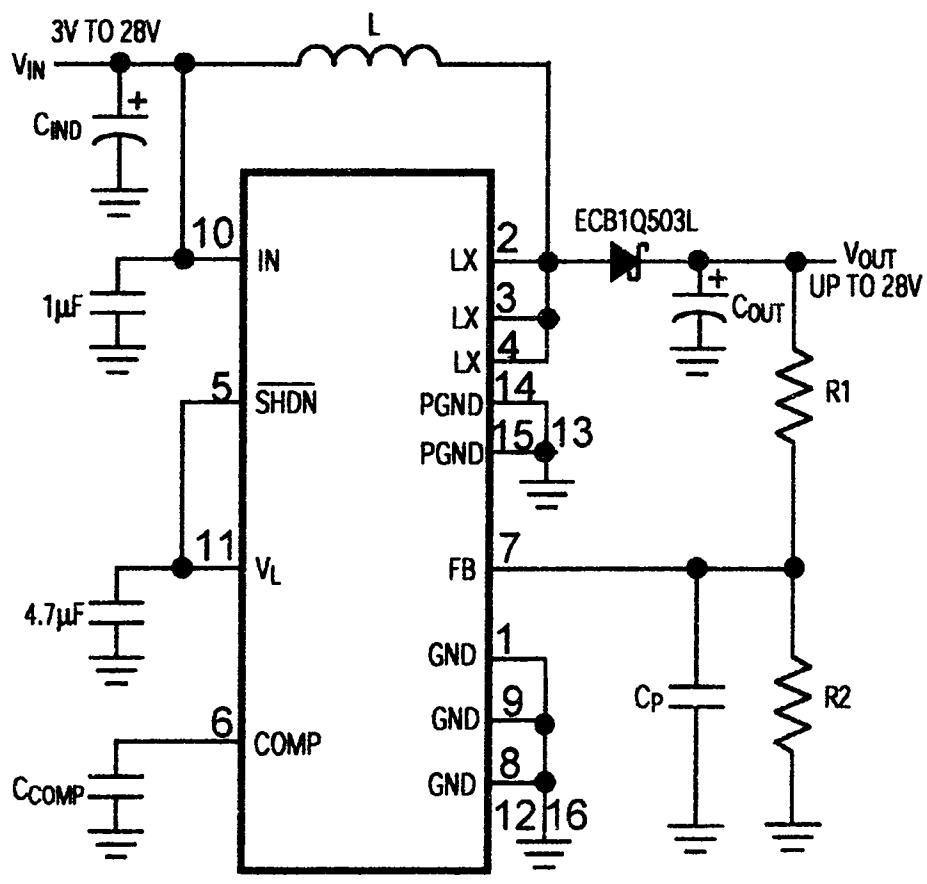
Микросхема MAX618 выпускается фирмой MAXIM, предназначена для схем повышающих DC/DC преобразователей напряжения и источников питания. Входное напряжение может быть от 3 до 28V, выходное напряжение можно установить от 4 до 28V независимо от величины входного. Установка выходного напряжения производится выбором соотношения сопротивлений резисторов делителя выходного напряжения так, чтобы напряжение на контролирующем входе FB было 1,5V при номинальном выходном напряжении.



Для стабилизации выходного напряжения используется внутренний компаратор, на один вход которого поступает напряжение 1,5V от внутреннего стабилизатора, а на второй (FB) напряжение с делителя.

Некоторые параметры:

1. Входное напряжение (VIN) ..... 3...28V.
2. Напряжение на выходе (Lx) не более 30V.
3. Максимальный ток выходного транзистора ..... 3A.
4. Сопротивление канала открытого выходного транзистора ..... 0,3 Om.
5. Частота импульсов ..... 200...300 kHz.
6. Ток ток потребления микросхемой без нагрузки ..... 0,5-0,7mA.
7. Ток потребления микросхемой при максимальной нагрузке (без учета тока через выходной транзистор) ..... 2,5-6,5mA.
8. Номинальное напряжение FB ..... 1,5V.



Типовая схема включения.
При Uвых.=12V, R1=715K, R2=100K, L=12µH, Cout=100µF, Cp=56p, Ccomp=0,1µF.
При Uвых.=28V, R1=574K,R2=32,4K, L=39µH, Cout=33µF, Cp=47p, Ccomp=0,47µF.

Микросхема выполнена в 16-выводном корпусе QSOP-16 с выводами под поверхностный монтаж.

ПРОДОЛЖАЕМ МОДЕРНИЗАЦИЮ СТАРЫХ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

В этой статье я продолжаю описание модернизации старых лампово-полупроводниковых телевизоров [**Л1-Л4**]. Основное внимание хочу уделить переделке блоков радиоканала и блока развёрток. Также предлагаю ознакомиться с обещанной ранее в предыдущей статье по этой теме [**Л1-Л4**] схемой однотактного усилителя мощности НЧ на мощном n-МОП транзисторе КП707В-2 со стабилизацией тока покоя (испытана относительно недавно) и схему экономичного двухтактного УМНЧ. Оба эти блока подключаются к источнику питания с постоянным напряжением 250...270 В, что позволяет совсем не производить переделки в блоке питания телевизора, и имеется возможность обходиться только уже существующими в нём напряжениями.

Нумерация рисунков схем продолжает начатую в моей статье «Модернизация старых чёрно-белых телевизоров». Переделку блоков развёрток и радиоканала по предложенным схемам можно производить только после добавления в штатный блок питания телевизора стабилизаторов напряжений на 12 и 24 В. Кроме этого следует установить транзисторный селектор каналов с соответствующей схемой управления. Для улучшения экономичности телевизора очень желательно, но не обязательно, провести модернизацию оконечного каскада строчной развёртки, заменив кенотрон 6Д20П (6Д14П или 6Ц10П в телевизорах «Рассвет-307-(1)» или «Кварц-306») на 7...8 последовательно соединённых диодов КД226Д (их можно заменить аналогичным количеством импортных FR157, FR207), а лампу 1Ц21П или 1Ц11П на высоковольтный умножитель УН9/27-1,3 или УН9/18-0,3. Все необходимые для переделки схемы приведены в первой части статьи [**Л1-Л3**]. В блоке стабилизации телевизоров «Весна» и «Янтарь» (моделей 308 и 346), «Рекорд В-312» лампу 6Х2П (два вакуумных диода в одном баллоне) полезно удалить, а вместо неё впаять 2 полупроводниковых диода КД226Д. Но установка в этом месте <u>некондиционных</u> диодов с <u>неудовлетворительными</u> частотными свойствами приведёт к неполному гашению импульсов обратного хода луча кинескопа, что заметно скажется на качестве изображения. Таким дефектом частенько грешат импортные аналоги этих диодов (с серебристой, а не белой как у отечественных КД226Д, полосой на корпусе).

Работу, я думаю, наиболее целесообразно начать с переделки именно блока развёрток. Модернизация данного блока довольно трудоёмкая, но зато результаты впечатляют. Потребляемая этим довольно «прожорливым» блоком мощность, например, уменьшается в зависимости от конкретной модели телевизора примерно в 4...5 раз. Если заранее изготовить данный блок и стабилизаторы напряжения на 12 и 24 В, описанные в первой части статьи [**Л3**], то его подключение и регулировку можно будет выполнить в течение всего только одного-двух вечеров. При этом используются готовые блоки от отечественных унифицированных цветных телевизоров, – модуль кадровой развёртки МК-1-1 и модуль синхронизации УСР от телевизоров «3-УСЦТ». Эти узлы в своём составе содержат относительно мало регулировочных элементов – подстроечных резисторов, и позволяют выполнить все регулировки во время трансляции телецентром универсальной испытательной таблицы.

Модуль кадровой развёртки МК-1-1 рассчитан на питание напряжением 28 В, но с отклоняющей системой ОС-110Л, да и, пожалуй, со всеми остальными ОС от отечественных лампово-полупроводниковых чёрно-белых телевизоров, он замечательно работает и с немного пониженным до 24 В питающим напряжением. Благодаря этому в рабочем режиме потребляемая модулем мощность снижается примерно на 15%. Получившаяся принципиальная схема блока изображена на ***рисунке 13***. Если блок устанавливается совместно с модернизированным блоком радиоканала, то схема ещё несколько упроща-

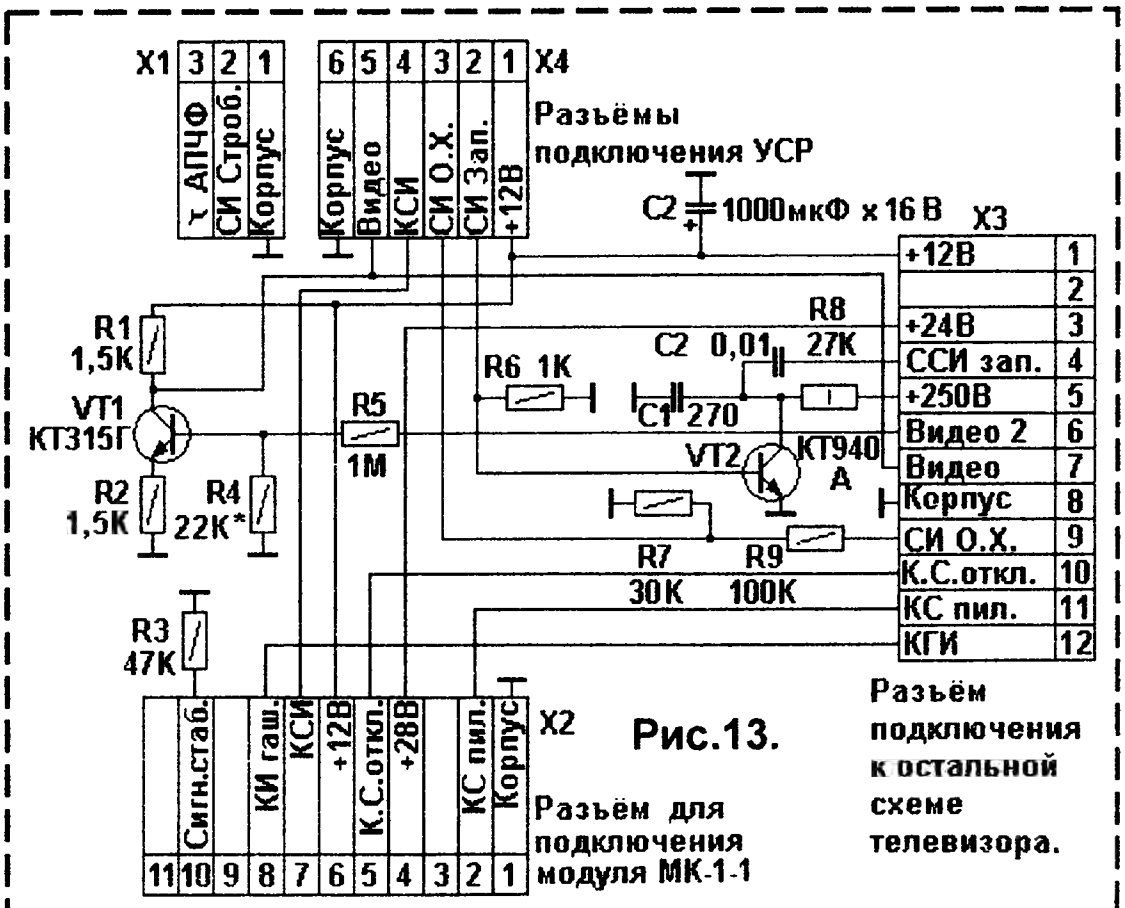


Рис.13.

ется. Элементы VT1, R1, R2, R4, R5 в этом случае не впаиваются в плату и видеосигнал с выхода блока радиоканала (размахом около 1 В) подаётся на 7 вывод «Видео» разъёма X3. Если используется старый (не переделанный) блок радиоканала, то все указанные выше детали на плату устанавливаются, и видеосигнал напряжением порядка 90 В (точное значение в значительной степени зависит от модели кинескопа исходного телевизора) подаётся на ножку 6 «Видео 2» разъёма X3. На VT1 выполнен согласующий усилитель, который попутно инвертирует видеосигнал. При неустойчивой синхронизации, чаще всего кадровой, следует точнее подобрать номинал R4 и, значительно реже, R5. Качество и стабильность синхронизации желательно проверить на всех принимаемых в данной местности телевизионных каналах.

На VT2 собран усилитель импульсов запуска строчной развёртки. Через C2 они поступают на управляющую сетку лампы выходного каскада строчной развёртки. Конденсатор C1 слегка корректирует форму импульсов запуска выходного каскада строчной развёртки.

Функционирование описанного варианта данной схемы проверялось в телевизорах марок Рекорд В-312 и Янтарь-346. Но, в принципе, она будет прекрасно работать практически в любом отечественном ламповo-полупроводниковым телевизоре 70-х или 80-х годов выпуска с кинескопами диагональю от 40 до 67 см.

Схемы субмодулей кадровой развёртки МК-1-1 и синхронизации УСР-1С можно посмотреть в [**Л8**], а так же, в другой литературе (публикаций было много). Эти узлы в своё время выпускались многомиллионными тиражами и их принципиальные схемы хорошо отработаны. Оба модуля устанавливаются на плату развёрток с помощью разъёмов. Если нет такой возможности, – просто пайкой. Следует обратить внимание на то, что на ножке 4 разъёма X2 сохранено заводское наименование «+28 В», но реально на неё пода-но напряжение всего лишь 24 В. Да и во всех остальных схемах этой статьи названия выводов промышленных плат или узлов, схемы которых приводились мною в 1 части этой статьи [**Л1-Л3**], остались прежними для устранения возможных недоразумений, даже если реальные напряжения отличаются от обозначенных на этих выводах.

Все без исключения старые отечественные ламповые телевизоры имеют довольно много ручек регулировок связанных с блоком развёртки – минимум пять штук. После замены штатного блока развёрток самодельным в их присутствии полностью отпадает необходимость. Настройка производится всего лишь только один раз имеющимися в составе модулей подстроечными резисторами при налаживании телевизора после модернизации. Сами старые регулировочные потенциометры с ручками настроек можно не убирать для сохранения прежнего внешнего вида. Нужно только аккуратно удалить подпаянные к ним провода.

Модернизация блока радиоканала

Этот узел к часто ломающимся отнести, вероятно, всё же нельзя (в основном приходится заменять только «севшие» или с оборванной нитью накала радиолампы), но всё равно качество его работы оставляет желать много лучшего. Да и потребляемая им мощность к тому же, согласитесь, несколько великовата. Только нити накала ламп этого блока в лучшем случае «кушают» не менее 10 Вт. Такой заметной мощности почти в любом современном чёрно-белом и даже, пожалуй, цветном полупроводниковом телевизоре вполне достаточно для питания всей малосигнальной части его схемы включая всеволновый селектор каналов. Да ещё и на долю УМНЧ останется с приличным запасом.

Ко всему прочему, из-за очень большого количества подстроечных элементов, в основном катушек индуктивности, его качественная настройка без специальных приборов весьма затруднительна. А подстроечные сердечники этих катушек весьма хрупкие и легко ломаются при регулировке, и заклинивают внутри. Ввиду всех этих причин переделка блока радиоканала крайне желательна. Использованием специализированных интегральных микросхем мы добиваемся существенного улучшения качества его работы при одновременном значительном упрощении принципиальной схемы. Кроме этого, сводятся к минимуму трудоёмкие операции регулировок в готовом блоке. Такую регулировку можно качественно выполнить только при наличии специализированных и довольно дорогих измерительных приборов.

Основу схемы составил субмодуль радиоканала СМРК-2-1 промышленного производства. Он устанавливался во многих отечественных унифицированных цветных и чёрно-белых телевизорах 3 и 4 поколений. Кроме него, можно использовать любой совместимый с ним по выводам субмодуль СМРК, например, СМРК-3-6, СМРК-2-3. Такие блоки до сих пор присутствуют в ассортименте большинства магазинов радиодеталей и не являются дефицитом. Да и цены на них вполне божеские. Ещё дешевле можно купить подобные бывшие в употреблении блоки на радиорынках. Но, правда, здесь гораздо выше риск купить неисправную плату.

Принципиальная схема блока радиоканала с использованием «СМРК» получилась не особо сложной, и она представлена на ***рисунке 14***.

Схему субмодуля радиоканала можно посмотреть в [**Л8**], а так же, в другой литературе (как уже отмечено, публикаций было много). Необходимости в каких-либо даже небольших дополнительных доработках этого узла не возникает.

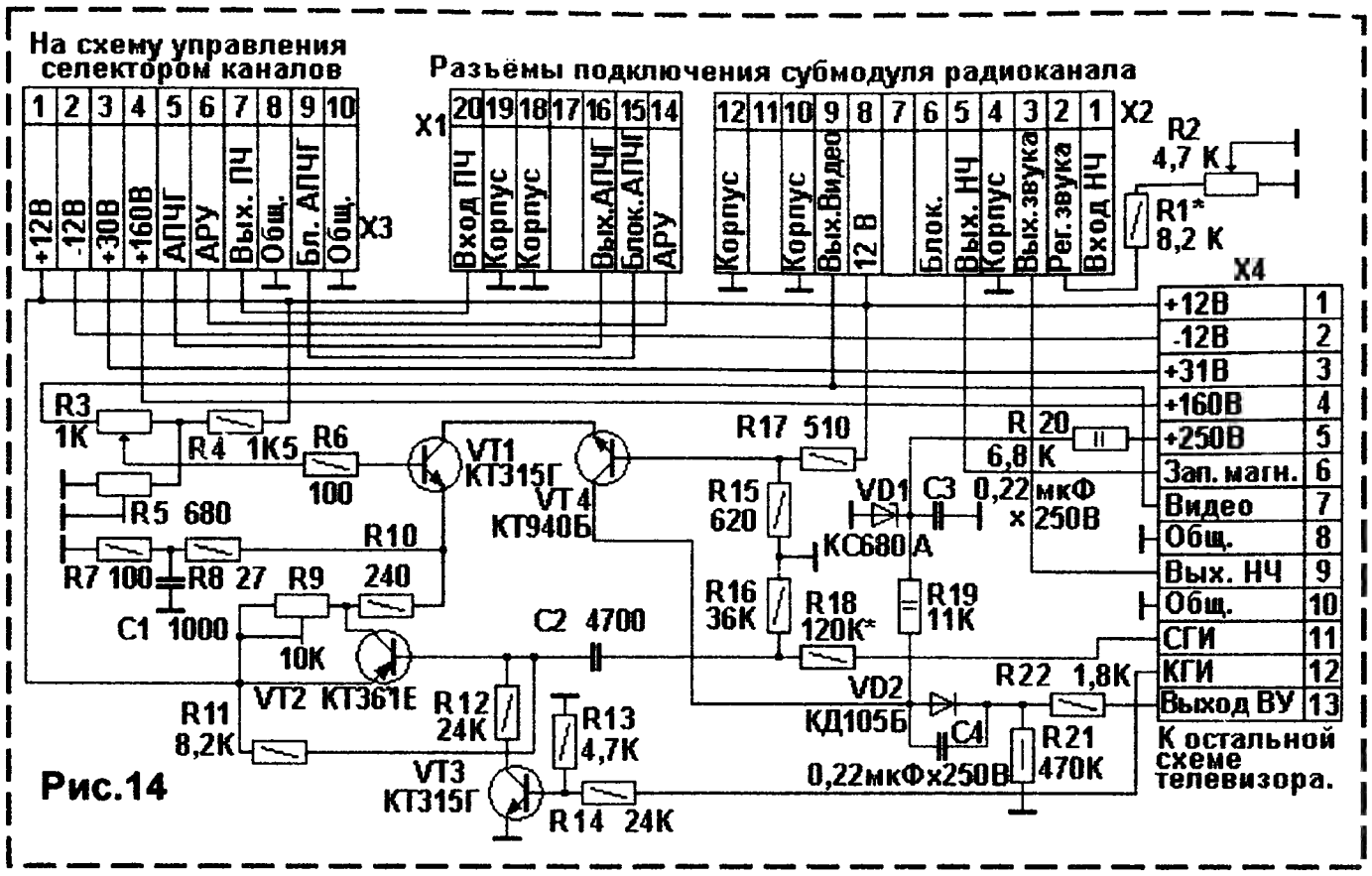


Рис.14

К выводу 12 разъёма X4 (***рис. 14***) подключён вывод 12 разъёма X3 (***рис. 13***). Вывод 11 разъёма X4 (***рис. 14***) в зависимости от модели модернизируемого телевизора соединяется с ножкой 3 строчного выходного трансформатора ТВС-110 ЛАМ (ТВС-110Л6), с ножкой 7 ТВС-110Л4 или ножкой 17 строчного трансформатора ТВС-АМ. В последних двух случаях резистор R18 (***рис. 14***) должен иметь сопротивление 220...270 кОм и быть мощностью не менее, чем на 0,5 Вт.

Данный субмодуль можно установить на плату либо с помощью разъёма, либо, в крайнем случае, пайкой.

Потенциометр R3 (***рис. 14***) служит для регулировки контрастности. Его можно вывести на переднюю панель телевизора вместо штатного регулятора. Но я его устанавливил непосредственно на плату и снабжал длинной регулировочной ручкой. Под эту ручку электродрелью сверлю отверстие диаметром 10...12 мм в задней крышке телевизора. По моим наблюдениям, регулятором контрастности изображения практически не пользуются при эксплуатации современных телевизоров, и это не составит особого неудобства в работе. Зато, благодаря такому решению, не придётся вести длинные провода на переднюю панель телевизора. Подстроечные резисторы R5 и R9 используются при настройке блока соответственно для регулировки баланса (чтобы яркость изображения оставалось постоянной при регулировке контрастности) и режима видеоусилителя по постоянному току. После настройки желательно их движки зафиксировать каплями какого-нибудь быстросохнущего лака.

Схемотехника видеоусилителя во многом схожа с аналогичными узлами промышленных отечественных чёрно-белых телевизоров 3 поколения. Но схема гашения строчных и кадровых импульсов обратного хода луча выполнена несколько иначе. Это связано с отличиями в схемах выходных каскадов строчной и кадровой развёрток. Если блоки развёрток не переделываются, то строчные и кадровые гасящие импульсы на контакты соответственно 11 и 12 разъёма X4 подавать не нужно. Гашение линий обратного хода луча производится в «родном» блоке развёрток. В этом случае транзисторы VT2 и VT3 с элементами обвязки можно не устанавливать, что заметно упростит схему. Но резисторы R9 и R10 впаять придётся всё равно.

Провод, соединяющий контакт 13 разъёма X4, следует взять минимальной длины. Хорошие результаты получаются при применении в его качестве высоковольтного провода от неисправного умножителя напряжения. Лучше этот провод вообще не выводить на разъём, а припаять непосредственно к катоду диода VD2. Резистор R22 при этом переносится на плату кинескопа. Такие простые меры позволят получить максимально возможную чёткость телевизионного изображения при минимуме помех.

К разъёму X3 подключается модернизированная схема управления селектором каналов. Описание их двух взаимозаменяемых вариантов переделки и их схемы приведены в предыдущей части данной статьи [**Л2**]. Для удобства работы нумерация и назначение всех выводов указанного разъёма полностью сохранены.

Изготовление данной платы следует начинать, как я уже и говорил, только после переделки блока питания и установки транзисторного селектора каналов. Эти работы достаточно подробно описаны в первой части моей статьи [**Л2...Л3**]. Нужно только обязательно обратить внимание на то, что при модернизации схемы управления селектором каналов показанной на ***рис. 6***, каскад на транзисторе VT1 в цепи АРУ не понадобится. Цепи АРУ данной схемы для корректной работы выполняются таким же образом, как показано на ***рис. 5*** [**Л2**]. Модернизированный блок радиоканала можно приспособить для работы и с ламповым селектором каналов, но на практике я такой работой не занимался. В этом случае придётся отключить цепи АРУ идущие к селектору ПТК-11Д, заземлив вывод 4 его разъёма. Я думаю, что эффективности внутренних цепей АРУ субмодуля СМРК-2-1 должно хватить для нормальной работы. Если это не так (такой случай может быть только при очень

близком расположении телецентра или ретранслятора с мощным передатчиком), то придётся придумывать узел согласования. Напряжение АРУ должно быть отрицательным в диапазоне 0...9 В. Максимальному усилению селектора ПТК-11Д соответствует напряжение 0 В на ножке 4 его разъёма.

Блок (***рис. 14***) не содержит редких или дорогих деталей. Все размещённые на ней конденсаторы керамические или плёночные на рабочее напряжение не ниже 250 В. Стабилитрон VD1 можно заменить двумя последовательно соединёнными стабилитронами Д817В и Д817Г. Эти стабилитроны, как и указанный в схеме (***рис. 14***), устанавливаются на шасси телевизора и закрепляются гайкой М4. Желательно при этом для лучшего отвода выделяющегося при работе тепла использовать термопасту КПТ-8. Стабилитрон, корпус которого не заземляется, устанавливается через тонкую прокладку из слюды. Можно, в крайнем случае, взять цепочку из нескольких последовательно установленных стабилитронов других типов с максимальным током стабилизации каждого не менее 25 мА на суммарное напряжение стабилизации 175...185 В. Мощности всех использованных в схеме резисторов не должны быть менее указанных на схеме. Постоянные и переменные резисторы могут быть практически любых типов, кроме проволочных, из-за их довольно значительной собственной индуктивности. Транзисторы VT1 и VT3 типа КТ315 с любым буквенным индексом. Транзистор VT2 может быть кроме указанного на схеме КТ361Г, КТ361И. Транзистор VT4 можно взять также типа КТ940А или КТ969А. Все эти транзисторы должны иметь коэффициент передачи тока базы не менее 50.

Если одновременно производится переделка сразу нескольких блоков телевизора – радиоканала, развёрток и УМНЧ, то очень удобно все детали разместить на одной общей плате. Она располагается на месте печатной платы старого блока радиоканала. Размещение деталей получается достаточно свободное. Дополнительным немаловажным достоинством такого решения является минимально возможное количество и длина соединительных проводов.

Рынденков М.

Продолжение следует . . .

Литература:

1. Рынденков М. Модернизация старых чёрно-белых телевизоров. – Радиоконструктор, 2006, № 9, с. 17-20.
2. Рынденков М. Модернизация старых чёрно-белых телевизоров. – Радиоконструктор, 2006, № 10, с. 25-26.
3. Рынденков М. Модернизация старых чёрно-белых телевизоров. – Радиоконструктор, 2006, № 11, с. 15-17.
4. Рынденков М. Модернизация старых чёрно-белых телевизоров. – Радиоконструктор, 2006, № 12, с. 3-5.
5. Заводские принципиальные схемы телевизоров Рекорд В-312, Изумруд-209, Таурас-211, Каскад-205, Рассвет-307-1, Славутич-218, Электрон-2, Кварц-306, Горизонт-206, Темп-209, Янтарь-346, Весна-308, Берёзка Ц-208, Спектр 61ТЦ-312Д, Рекорд ТЦ-444.
6. Полупроводниковые приборы: Транзисторы. Справочник. Под общей редакцией Н. Н. Горюнова. – Москва. Энергоатомиздат. 1983.
7. А. С. Кузнецов. Надёжность радиолюбительской аппаратуры. – Москва. Изд. Энергия. 1969.
8. Ельяшкевич С. А. Радиоэлектронные устройства. Цветные стационарные телевизоры и их ремонт. Справочник. – Москва. Изд. КУбК-а. 1996.
9. Аксёнов А. И., Нефёдов А. В. Отечественные полупроводниковые приборы. Книга 1. Справочное пособие. – Москва. Солон-Р. 1999.
10. Полупроводниковые приборы: Диоды выпрямительные. Стабилитроны. Тиристоры. Справочник. Под редакцией А. В. Голомедова. – Москва. Изд. КУбК-а. 1996.
11. Н. В. Громов, В. С. Тарасов. Телевизоры. Справочная книга под редакцией канд. техн. наук К. Т. Колина. – Л. Лениздат. 1971.
12. И. Н. Сидоров, С. В. Скорняков. Трансформаторы бытовой радиоэлектронной аппаратуры. – Москва. Изд. Радио и связь. 1994.

Доска объявлений...

☐ Куплю недорогой КВ-трансивер на три диапазона SSB – 160, 80, 40 м. Можно самодельный.
433940 Ульяновская обл. рп. С.Кулатка, у.Молодежная 17А, тел. 8-927-819-5632. Юсупов Наиль.

☐ Куплю микросхемы: SA5205, N50311, WA-TX-01, WA-RX-01,TX.FM.AUDIO,RX.FM.AUDIO.Все по 1шт.
607228 Нижегородская обл. г.Арзамас, у.Мира 12-48 Грачев Валерий Александрович.

☐ Предлагаю новые и б/у: 3ЛО1И, 5ЛО38И, 7ЛО55И, 8ЛО29И, 16ЛО3И, ГУ-19, ГУ-17,6С19П,6Ж9П,6Ж1П, 6Ж52П,6Ж3П,6Ж5П,6Ф1П,6Ф3П,6Ф5П,6Н1П,6Н3П, 6Н14П,6Н23П,6Н24П,6Р4П,6П14П,6П15П,6П18П. КТ801,802,803,807,808,702,902,838,828, П-210. Кварцы диапазона 27 МГц с разносом 465 кГц. ИМС К174ХА42, К174ХА26, TDA7088T.
Б/у технику: Маяк-231,232, Россия-301,Рига-103, Меридиан-210,Свирель-406. Мотор ГИП-5-ХЛ2. Платы и блоки от приемников, двигатели от маг.
Ищу: Модули ТХ-0,1, RX-01.
666702 Киренск-2 к.Совхозный 37-3. Соломыков В.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

Как справедливо замечено в Л.1, качество звучания большинства современных телевизоров оставляет желать лучшего. Миниатюрные динамики, сильно вытянутой эллиптической формы позволяют достигнуть только необходимой громкости, но качество звука где-то на уровне карманного радиоприемника. И здесь ничем не поможешь. Даже если вы установите в телевизор очень хороший УНЧ, – динамики не дадут ощутить всех его достоинств. И даже более того, хорошее качество передачи низких частот такого УНЧ приведет к ухудшению качества звучания, так как на динамические головки телевизора будет подаваться НЧ ниже их возможностей. В результате на НЧ возникнут значительные искажения, призвуки, бренчание и бубнение.

На первый взгляд, улучшить качество звука можно подключив внешнюю акустическую систему. Но и здесь не все хорошо. Так как акустические системы телевизора не могут хорошо воспроизводить НЧ, то и их УНЧ сделан так, чтобы уровень низких частот на его выходе был занижен.

Каждый телевизор имеет аудиовыход, и это позволяет подать сигнал ЗЧ на внешний усилитель с собственной акустикой или на активную акустическую систему.

Сначала, так было и задумано, – сделать активную АС. На радиорынке была приобретена малогабаритная АС «BRS» фирмы «LG» (по всей видимости от миниаудиоцентра). Несмотря на свои малые габариты АС сделана грамотно, в аккуратном деревянном корпусе с тканевой обивкой. С фазониверсным каналом и звукопоглощающим наполнением. В общем, все «по-взрослому». Звучание, при мощности до 6-7W очень хорошее. Вскрывать АС и что-то в ней переделывать чтобы найти место для УНЧ и его блока питания – только испортить её.

Поэтому было решено расположить новый УНЧ непосредственно в корпусе телевизора, с питанием от его же источника.

Новый УНЧ должен обладать определенными характеристиками, – хорошее воспроизведение как низких, так и высоких частот, простота схемы, доступность элементной базы, простота установки и подключения в схеме телевизора (без переделки импульсного трансформатора как в Л.1, и без дополнительных выпрямителей, как в Л.2.).

В общем, это должна быть микросхема мостового интегрального УНЧ. По соотношению цена/качество подходит TDA1518BQ. Единственное несогласование в том, что при питании напряжением 15V данная микросхема в мостовом включении может выдать до 20W. Нам же нужно не более 5W. Впрочем, это легко решить, снизив уровень входного сигнала до такого, при котором выходная мощность не более 5W. К тому же, включив последовательно акустической системе постоянное сопротивление можно не только понизить мощность и разгрузить выходные каскады микросхемы, но и благодаря увеличению выходного сопротивления УНЧ получить более мягкое звучание, близкое по качеству к «ламповому».

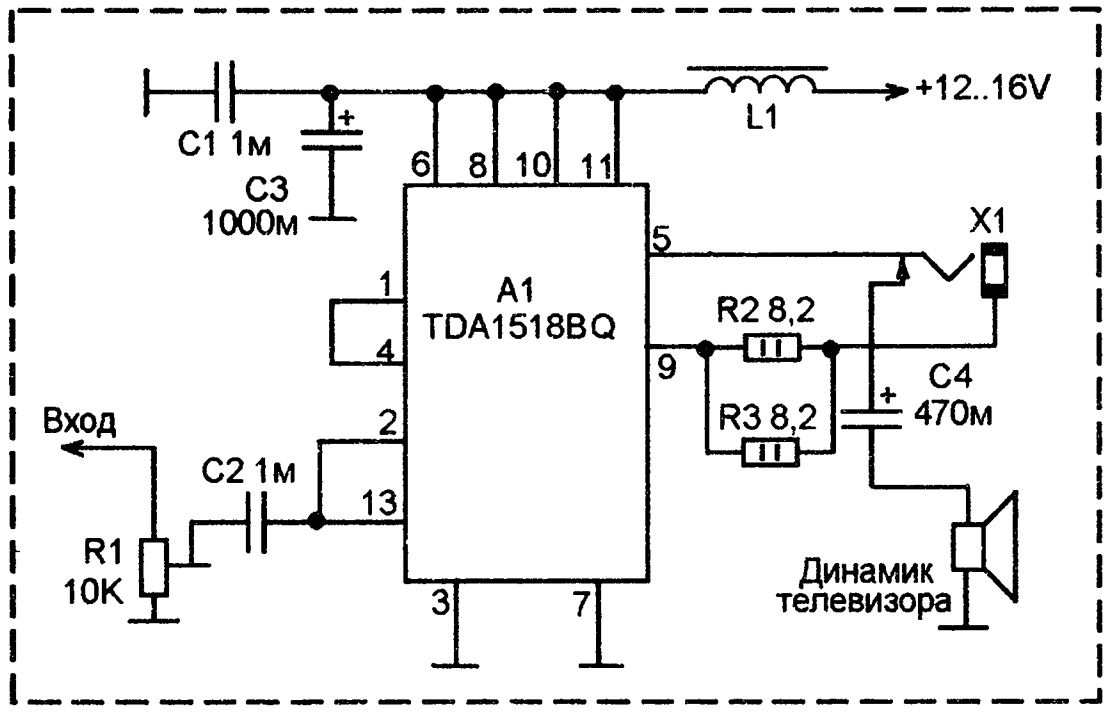


Схема модуля УНЧ показана на рисунке. Питание поступает от того же источника, от которого питается собственный усилитель НЧ телевизора. Акустическая система подключается через разъем X1. Это большой разъем для наушников (диаметром 6 мм). Когда АС не подключена УНЧ работает на собственный динамик телевизора, подключенный через переходной конденсатор только к одному из каналов микросхемы.

Катушка L1 – 30 витков ПЭВ 0,56 на ферритовом кольце диаметром 20 мм.

Лыжин Р.

Литература:

1. Бутов А.Л. Улучшение качества звучания телевизоров. ж.Радиоконструктор 05-2008.

2. Источник отрицательного напряжения в схеме телевизора. ж.Радиоконструктор 05-2008.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА МИКРОСХЕМЕ TDA7293 (TDA7294)

Казалось бы, тема усилителей на этой микросхеме уже настолько избита, что придумать что то новое довольно проблематично – были описаны усилители и по типовой схеме включения, по инвертирующему усилителю было описание, и про мостовые варианты тоже были схемы. Однако это были все-таки разные усилители, на своих печатных платах и для различной реализации требовалось изготовление новой платы и демонтаж-монтаж элементов.

Однако можно выполнить усилитель по универсальной схеме и на универсальной печатной плате и уже выбрать индивидуально какой именно данному, конкретному слушателю, нравится режим работы, ведь не смотря на одну и ту же элементную базу усилители звучат по разному.

Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке 1. Усилитель имеет инвертирующий (поз 4) и не инвертирующий (поз 1) входа, выведенные отдельно входы управления режимами работы MUTE (поз 9) и STBY (поз 8), а так же управление общим включением, при использовании нескольких усилителей (поз 5, 6) и джампер шунта R13 (поз 15 – 16).

Схемы включения микросхем TDA7293 и TDA7294 практически одинаковые, единственным отличием является подключение конденсатора С8. Для TDA7294 минусовой вывод этого конденсатора должен идти на 14-й вывод микросхемы, а для TDA7293 – на 12-й. Номиналы конденсаторов С3 и С7 могут быть одинаковыми, либо 22 мкФ, либо 47 мкФ, главное – чтобы номинал С3 был больше или равен номиналу С7.

Чертеж печатной платы в масштабе 1:1 приведен на рисунке 2 (вид со стороны дорожек), расположение деталей на плате приведено на рисунке 3, там же указана рекомендуемая емкость конденсаторов фильтра питания для максимальной выходной мощности.

Технические характеристики усилителя от заявленных заводом изготовителем отличаются не сильно, посмотреть можно в журнале «РАДИОКНСТРУКТОР» №06 ЗА 2003г., стр. 16-17, поэтому на них отвлекаться не будем, а вот по вариантам включения стоит сказать несколько слов. Все варианты использования данного усилителя приведены на рисунке 4.

Для типового режима работы необходимо запаять перемычку между 15 и 16 точками, а движок подстроечного резистора необходимо перевести в крайнее левое по схеме положение. Таким образом усилитель будет охвачен типовой ООС, ну а будет ли он инвертирующим или нет зависит от того на какой вход буден подан сигнал. Необходимо отметить, что инвертирующий вход имеет довольно низкое входное сопротивление, и на это надо давать поправку.

Для перевода усилителя в режим ИТУН (источник тока управляемый напряжением)

Рис.1.

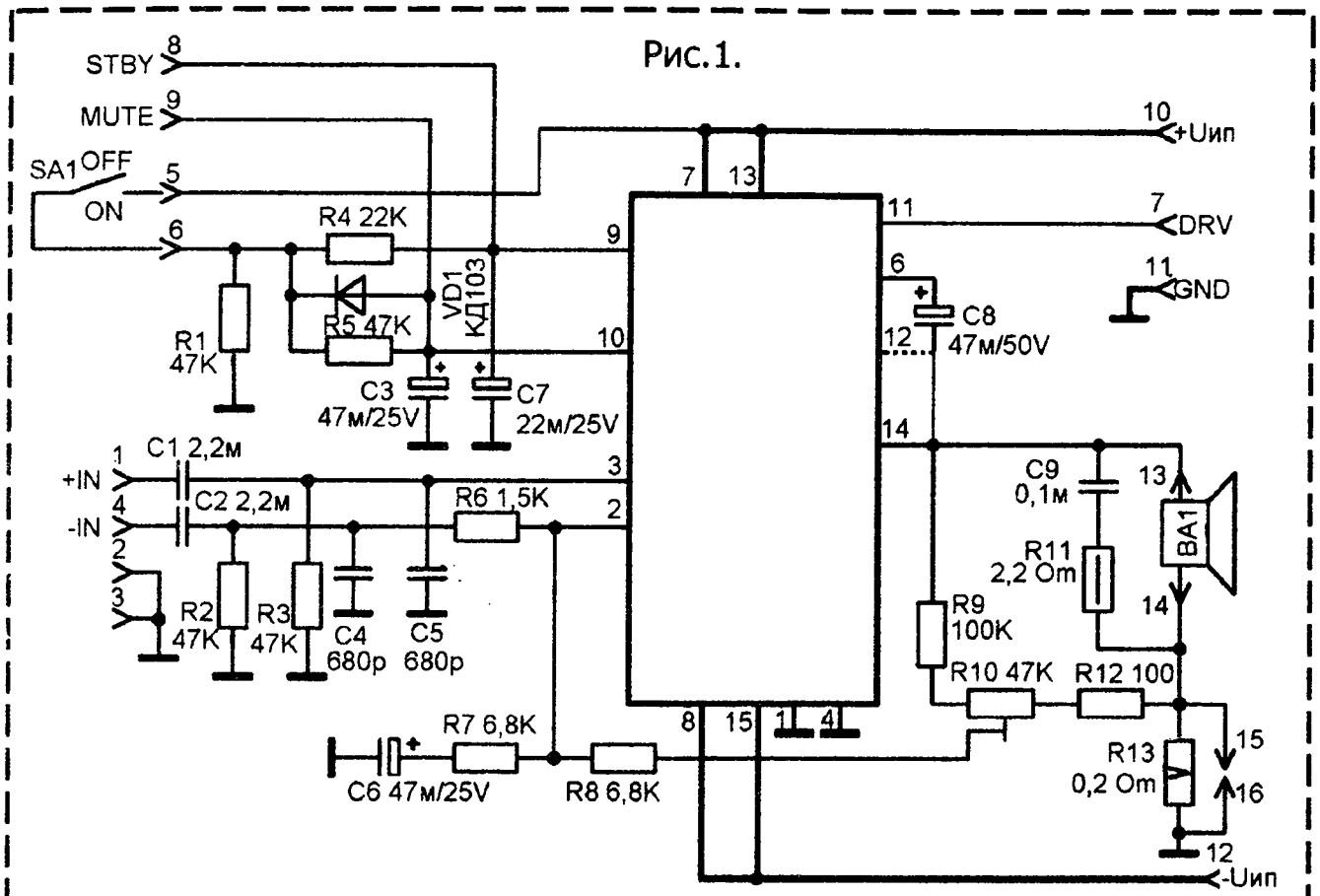


Рис.2.

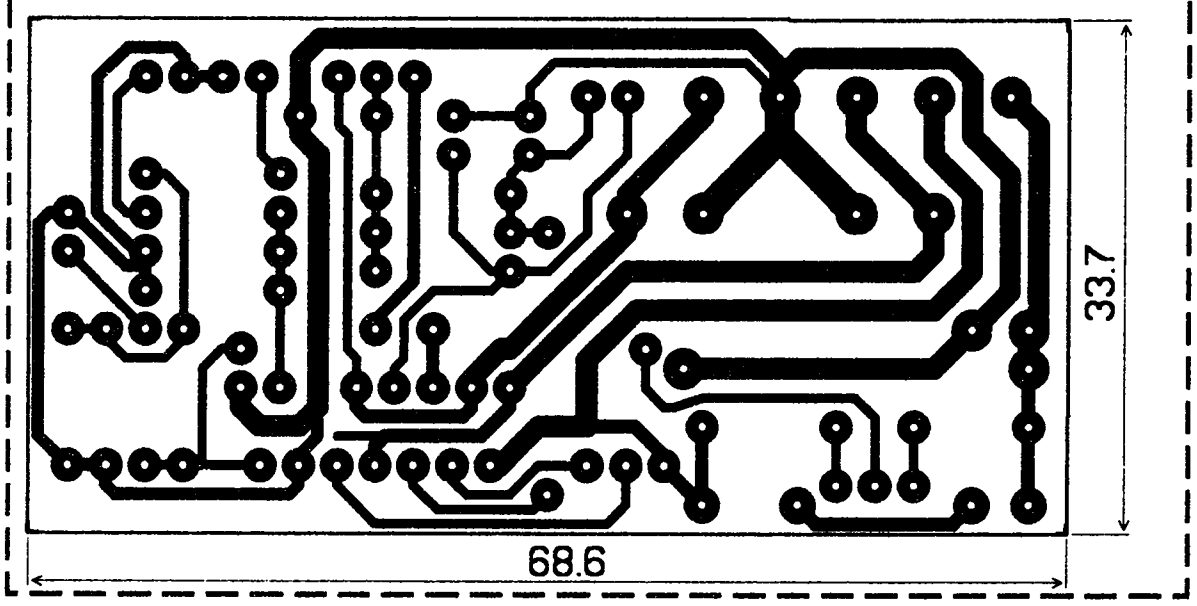
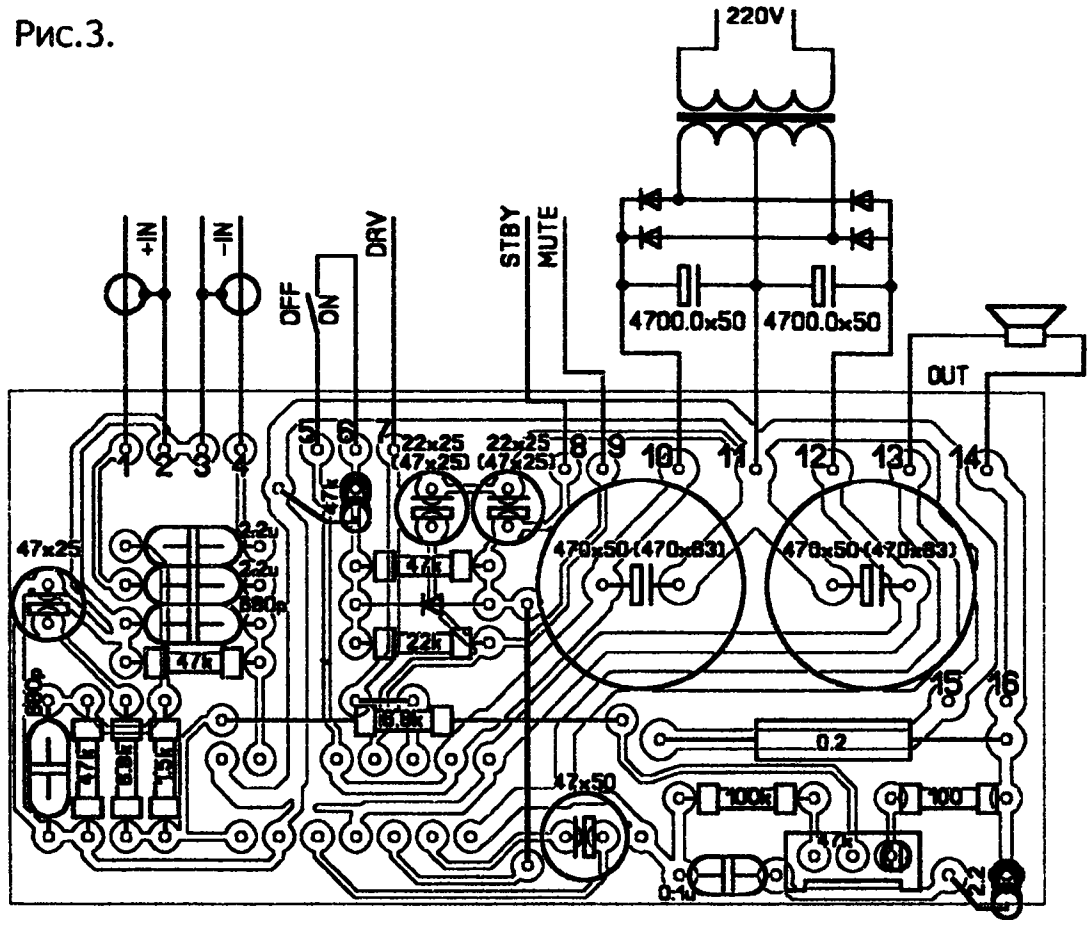


Рис.3.



необходимо удалить перемычку между 15 и 16 точками и движок подстроечного резистора перевести в крайнее правое положение. Теперь в качестве сигнала ООС будет использоваться напряжение, которое падает на резисторе R13, а величина этого напряжения пропорциональна протекающему через акустическую систему току. Таким образом, усилитель уже не просто выдает в акустику напряжение, а контролирует протекающий через нее ток. Подобный режим работы идеально подходит при использовании усилителя с широкополосной акустической системой, не имеющей LC фильтров, которые вносят сдвиг фаз и уже не позволяют данной ООС корректно работать. Казалось бы, что было бы логичней поставить вместо подстроечного

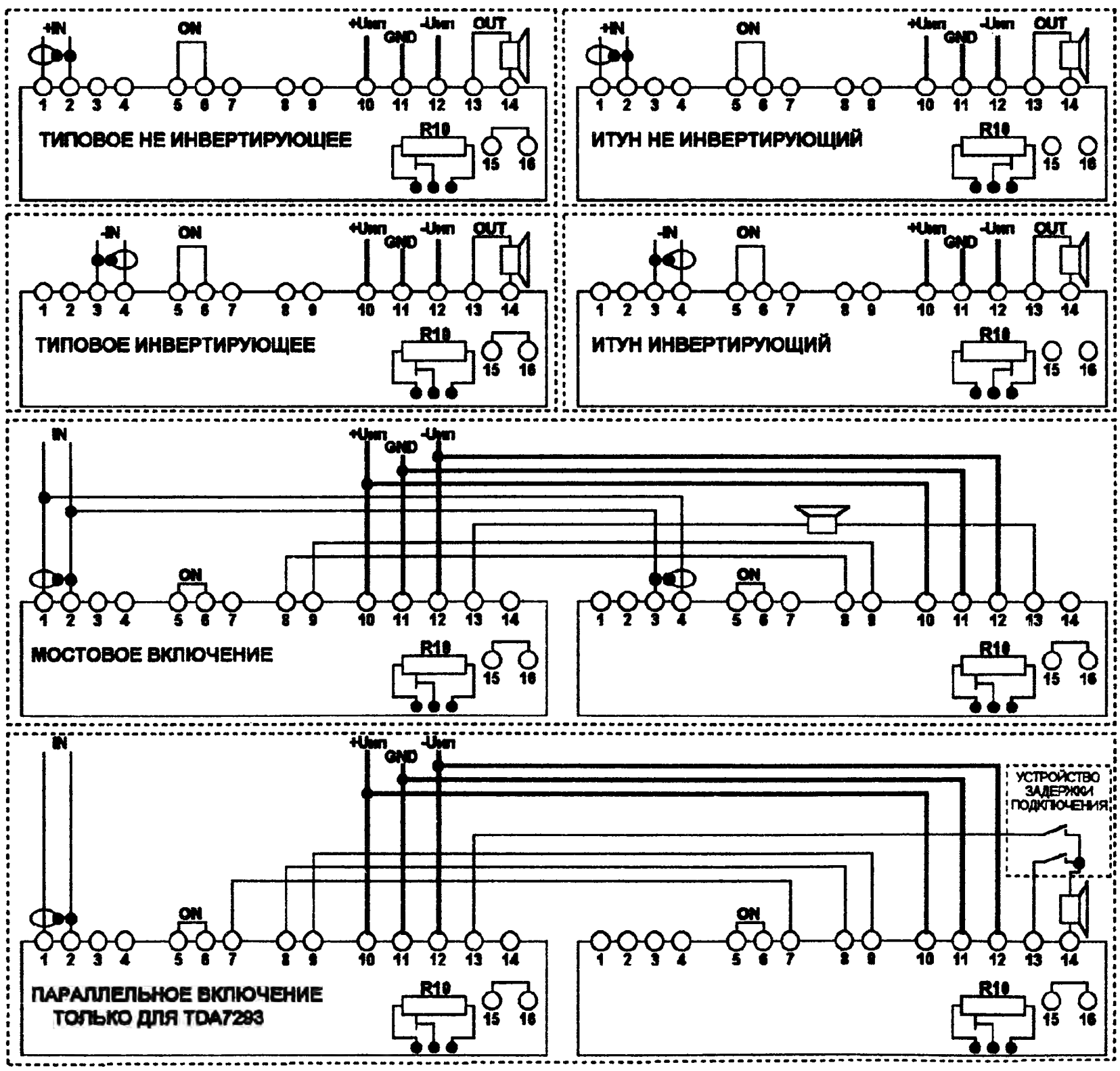


Рис.4.

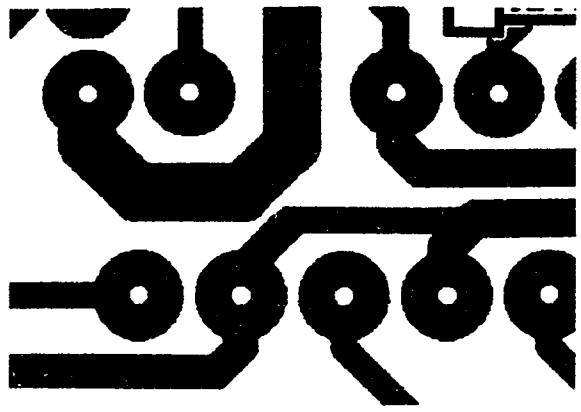


Рис.5.

резистора джампер, однако многочисленные эксперименты показали, что это не совсем так.

Действительно, при подключении к усилителю в режиме ИТУН трехполосной АС получается в буквальном смысле слова каша, а не звук. Перевод усилителя в типовой режим работы, но с не замкнутыми контактами 15-16 делает звук несколько мягким, т.е. ООС получается типовая, но последовательно с АС стоит резистор на 0,22 Ома. И вот собственно тут можно немного «поиграться» подстроечным резистором, т.е. изменять степень влияния типовой обратной связи и токовой. В подавляющем большинстве случаев удавалось найти «золотую середину», когда токовая обратная связь уже оказывает некоторое влияние на работу усилителя, но происходящие в фильтрах АС сдвиги фаз еще не сказываются на работе усилителя. И как только движок подстроечного резистора попадал «на свое место» звучание усилителя менялось кардинально – звук становился значительно прозрачней, басы напористые, но и в тоже время достаточно мягкие.

Конечно уровень искажений усилителя в таком режиме работы несколько выше по отношению к типовому, но они абсолютно не напрягают слух, а как раз наоборот – происходит наилучшее согласование между усилителем и АС.

Мостовой режим работы данного варианта усилителя особых пояснений не требует, единственно, на что надо обратить внимание, так это на небольшую разницу собственного коэф. усиления в инвертирующем и не инвертирующим вариантах. Однако этот перекос полностью устраняется регулировкой все того же подстроечного резистора R10.

На последок, несколько слов о параллельном включении усилителей (только для TDA7293). Усилителю, работающему в качестве «ведущего» (master) никаких изменений на печатной плате не требуется, а вот для усилителей работающих «ведомыми» (slave) необходимо немного изменить печатную плату, чтобы как раз перевести микросхему в режим slave. Необходимые изменения показаны на рисунке 5. Так же необходимо введение устройства задержки подключения АС, точнее устройства соединяющего выхода включенных параллельно усилителей. Подобная необходимость вызвана тем, что довольно часто в момент включения у микросхем с соединенными выходами просто разрывало кристалл. Причина такого поведения видимо кроется в имеющихся, пусть и небольших, переходных процессах на выходе микросхемы в момент подачи питания. И, скорее всего, разность длительности этих процессов и вызывает перегрузку оконечного каскада, что влечет за собой его разрушение вместе с корпусом микросхемы.

ВАЖНО!!! На теплоотводящем фланце микросхемы находится «минус» напряжения питания, поэтому устанавливать микросхему на радиатор необходимо через теплопроводящую прокладку (слюду).

Если нет времени или возможности собрать подобный усилитель, то можно приобрести готовую, уже запаянную и проверенную плату усилителя, обратившись по адресу в интернете interlavka@narod.ru .

Просмотреть описания и заказать другие усилители мощности можно на сайте http://interlavka.narod.ru, выходная мощность от 15 до 1400 Вт.

Почтовый адрес: 346918 Ростовская обл. г.Новошахтинск а/я 146 «Интерлавка».

Доска объявлений...

☐ Куплю микропроцессор 1M1 8 HD44780A00 к китайскому радиотелефону HARVEST HT-38 или его аналог. Буду благодарен за адреса и телефоны магазинов, где это можно купить. Ищу схемы защиты радиотелефона или других изделий с антеннами от грозовых разрядов.
673060, Забайкальский кр. с.Красный Чикой, у. Профессиональная. 12, кв 12. Грешнов В.А.

☐ Куплю схемы телефонного аппарата «Comfort-411» и DVD модель ADV-06 тип M701A3.
184510 Мурманская обл. Мончегорск у.Бредова 7-10. Порпылев Б.Г.

Чтобы дать частное объявление, нужно прислать в редакцию письмо (или E-mail) с текстом объявления и указать свои данные (Ф.И.О, адрес, год рождения.).
Адрес редакции – 160002 Вологда, а/я 32, E-mail – radiocon@vologda.ru.

КЛЮЧЕВОЙ БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

В своих конструкциях радиолюбители очень часто применяют бестрансформаторные маломощные источники питания. Обычно, они представляют собой своеобразный симбиоз параметрического стабилизатора и выпрямителя. Сетевое напряжение в таких схемах используются полностью (вся амплитуда), а избыток напряжения гасится постоянным резистором, на котором выделяется мощность или реактивным сопротивлением высоковольтного конденсатора. И ту и другую схему трудно назвать оптимальным решением, разъве что с точки зрения предельной простоты.

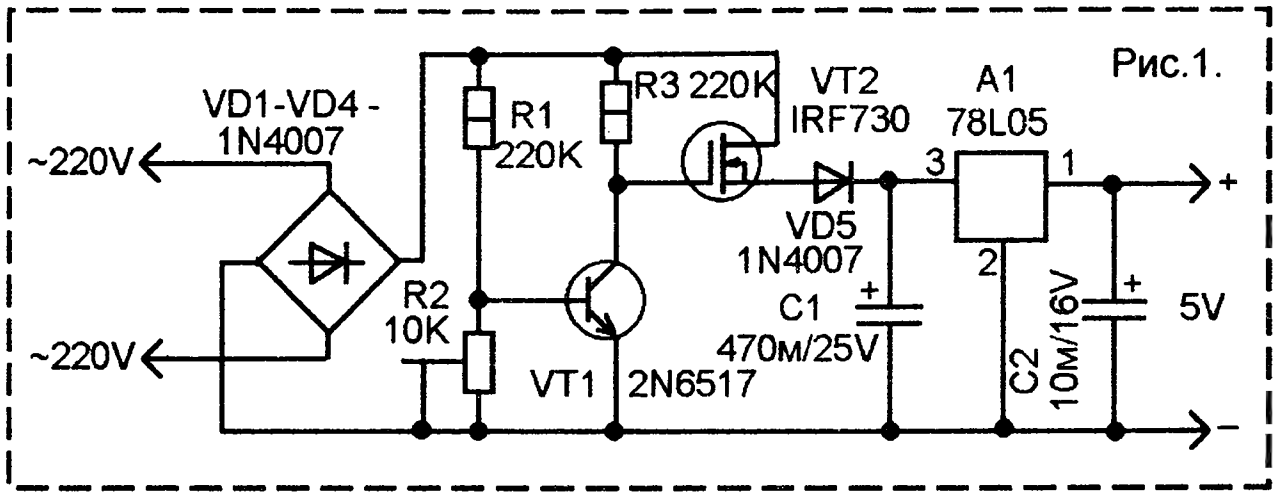


Рис.1.

Но существует и ключевая схема бестрансформаторного источника, в которой используется не вся амплитуда напряжения сети, а только её небольшой участочек, – от нуля до некоторого заданного значения. Работает такой стабилизатор примерно так: при проходе синусоиды переменного тока электросети через нуль ключ включается и остается включенным до тех пор, пока полуволна сетевого напряжения не достигнет некоторого значения. Затем ключ закрывается. Таким образом, он обрезает полуволны сетевого напряжения на некотором уровне. Затем это пульсирующее напряжение сглаживается конденсатором и стабилизируется стабилизатором. В таком источнике нет гасящих резисторов или конденсаторов. Он просто использует только небольшие кусочки полуволн.

Принципиальная схема источника, работающего по такому принципу показана на рисунке 1. Сетевое напряжение выпрямляется диодным мостом VD1-VD4. На выходе этого моста нет конденсатора, поэтому здесь будет пульсирующее напряжение, изменяющееся от нуля до 300V. Транзистор VT1 – компаратор, а транзистор VT2 – ключ. Резисторы R1 и R2 образуют делитель напряжения на базе VT1. Подстройкой резистора R2 можно установить порог открывания VT1, например, равный 18V. Пока напряжение на выходе моста VD1-VD4 не достигнет этого значения, транзистор VT1 закрыт. На затвор транзистора VT2 поступает отпирающее напряжение и он открыт. Напряжение через него и диод VD5 проходит на конденсатор C1 и заряжает его. Затем, как только напряжение на выходе выпрямителя превысит установленный порог, транзистор VT1 откроется и зашунтирует затвор VT2.

Ключ VT2 закроется. И откроется только на спаде пульсирующего напряжения, когда его величина окажется ниже порога открывания VT1.

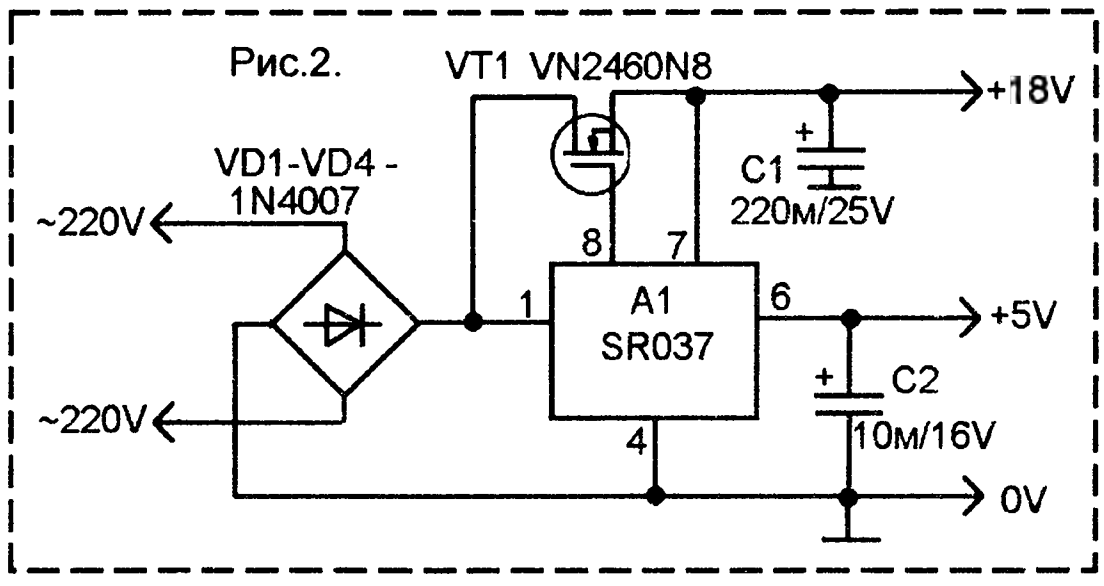


Рис.2.

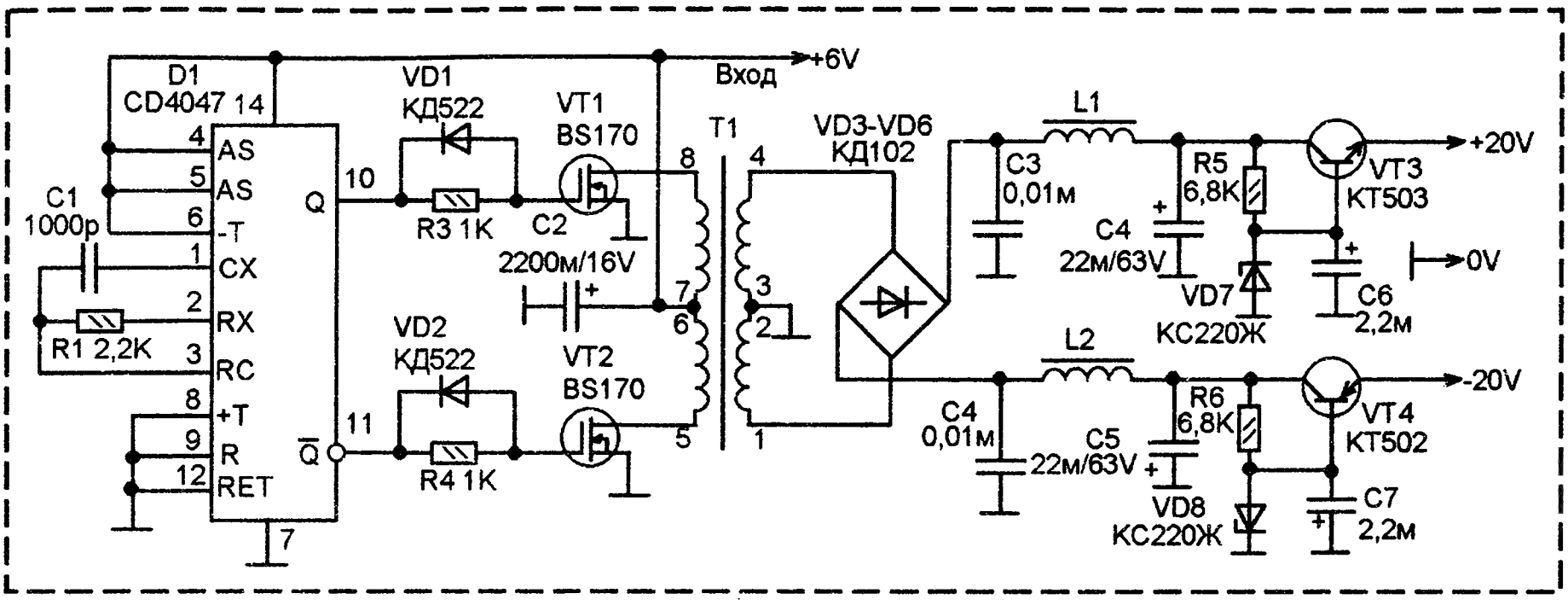
Таким образом, на C1 будет накоплено напряжение около 15-18V, которое поступает на интегральный стабилизатор A1 и на выход источника. Источник по схеме на рисунке 1 дает стабильное напряжение 5V при токе до 100mA.

На рисунке 2 приводится схема ключевого источника на специализированной микросхеме SR037. Схема дает два напряжения 18V и 5V, оба с максимальным током 30mA.

Работая с данными источниками нужно не забывать, что их вторичные цепи имеют гальваническую связь с электросетью, и предпринимать все соответствующие меры электробезопасности.

Карнаухов В.Г.

ДВУПОЛЯРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ БАТАРЕЙНОЙ АППАРАТУРЫ



Многие приборы и устройства, сделанные на операционных усилителях требуют двуполярного источника питания с относительной большой разностью потенциалов. Это накладывает существенные ограничения на использование такой аппаратуры в полевых условиях, либо требуется применять другие схемные решения, часто в ущерб качеству.

Здесь приводится описание несложного двуполярного преобразователя, позволяющего от батарейного источника напряжением 6V получить стабильное двуполярное напряжение ±20V, при токе нагрузки до 50mA по каждому полюсу. КПД преобразователя более 60%.

На микросхеме D1 (CD4047) сделан генератор симметричных противофазных импульсов. Микросхема CD4047 представляет собой сочетание элементов-инверторов для построения мультивибратора и триггера – формирователя противофазных сигналов правильной симметричной формы. На сколько мне известно, отечественная промышленность аналогов CD4047 в сериях К561 или К176 не выпускает. Хотя, возможно я и ошибаюсь.

И так, D1 генерирует противофазные импульсы частотой около 80 кГц, частота задана цепью R1-C1. Противофазные импульсы снимаются с выводов 10 и 11 D1 и поступают на ключи на полевых ключевых транзисторах VT1 и VT2 малой мощности (у них корпуса как у КТ3102).

В стоковых цепях VT1 и VT2 включены первичные обмотки 5-6 и 7-8 импульсного трансформатора T1. Соединенные вместе выводы 6 и 7 этих обмоток подключены к источнику питания, – плюсу батареи напряжением 6V (на схеме батарея не показана).

Со вторичных обмоток 1-2 и 3-4 снимается переменное напряжение на выпрямитель VD3-VD6. Средняя точка вторичных обмоток 2-3 соединена с общим минусом. Схема может быть выполнена в двух вариантах, – с общим отрицательным проводником для первичных и вторичных цепей (как показано на схеме) или с гальванически не зависимыми первичной и вторичной цепями. Во втором случае все цепи общего провода справа от трансформатора (по схеме) не соединяются с цепями общего провода изображенными на схеме слева от T1.

Катушки L1 и L2 подавляют ВЧ помехи. Конденсаторы C4 и C5 подавляют пульсации. На транзисторах VT3 и VT4 сделаны простые параметрические стабилизаторы. Выходные напряжения равны напряжениям стабилизации VD7 и VD8.

Трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 23 мм. Сначала наматывается вторичная обмотка 40+40 витков провода ПЭВ 0,43. Затем, на её поверхность наматывают первичную обмотку 6+6 витков ПЭВ 0,96. Обмотки можно выполнить намоткой в два провода. Части обмоток трансформатора включены последовательно (конец обмотки 1-2 соединен с началом 3-4, конец 5-6 соединен с началом обмотки 7-8).

Катушки L1 и L2 намотаны на ферритовых кольцах диаметром 7 мм. Они содержат по 30 витков провода ПЭВ 0,43.

Торопов В.А.

СТАБИЛИЗАТОРЫ НА МИКРОСХЕМАХ AMS1117-xx

Микросхемы серий AMS1117, LD1117A, IL1117A (аналог К1254ЕНхх, завод «Транзистор», Минск) представляют собой линейные стабилизаторы напряжения положительной полярности с низким напряжением насыщения, производятся в корпусах SOT–223 и D–Pack. Выпускаются на фиксированные напря-жения 1,2, 1,5, 1,8, 2,5, 2,85, 3,3, 5,0 вольт и 1,25 В регулируемый. Выходной ток микросхем до 1 А, максимальная рассеиваемая мощность 0,8 Вт для микросхем в корпусе SOT–223 и 1,5 Вт выполненных в корпусе D–Pack. В микросхемы встроена система защиты по температуре и рассеиваемой мощности. Встроенная система защиты от перегрева снижает выходное напряжение и ток, не позволяя повысится температуре кристал-ла выше 150°С. Система температурной защиты не заменяет теплоотвод. В его качестве может быть полоска медной фольги печатной платы, небольшая медная, латунная пластинка, теплопроводящая керамика. Микросхема крепится к теплоотводу пайкой теплопроводящего фланца или приклеивается корпусом и фланцем с помощью теплопроводного клея. Применение микросхем этих серий обеспечивает повышенную стабильность выходного напряжения (до 1%), низкие коэффициенты нестабильности по току и напряжению (менее 10мВ), более высокий КПД, что позволяет снизить входные напряжения питания. Микросхемы серии 1117 широко используются в компьютерной технике: в составе схем системных плат, видео, звуковых картах, ТВ–тюнерах, разнообразных контроллерах.

На **рис. 1** приводится схема блока питания — стабилизатора напряжения положительной полярности на фиксированное выходное напряжение 3,3 В. Входное напряжение стабилизатора может быть в пределах 4,6..12 В. Этот стабилизатор идеально подходит для питания различных мобильных карманных устройств с автономным питанием 3 В. На нём можно построить как миниатюрный блок питания, так и использовать как подключаемый стабилизатор к сетевым адаптерам — традиционным трансформаторным и современным импульсным, например, используемым для зарядки сотовых телефонов. Этот стабилизатор также можно подключать к бортовой сети автомобиля +12 В через LC помехоподавляющий фильтр. Диод VD2 предназначен для того, чтобы защитить стабилизатор от неправильного подключения. Дроссель L1 и конденсаторы С1–С3 предназначены для подавления сетевых помех.

Рис.1.

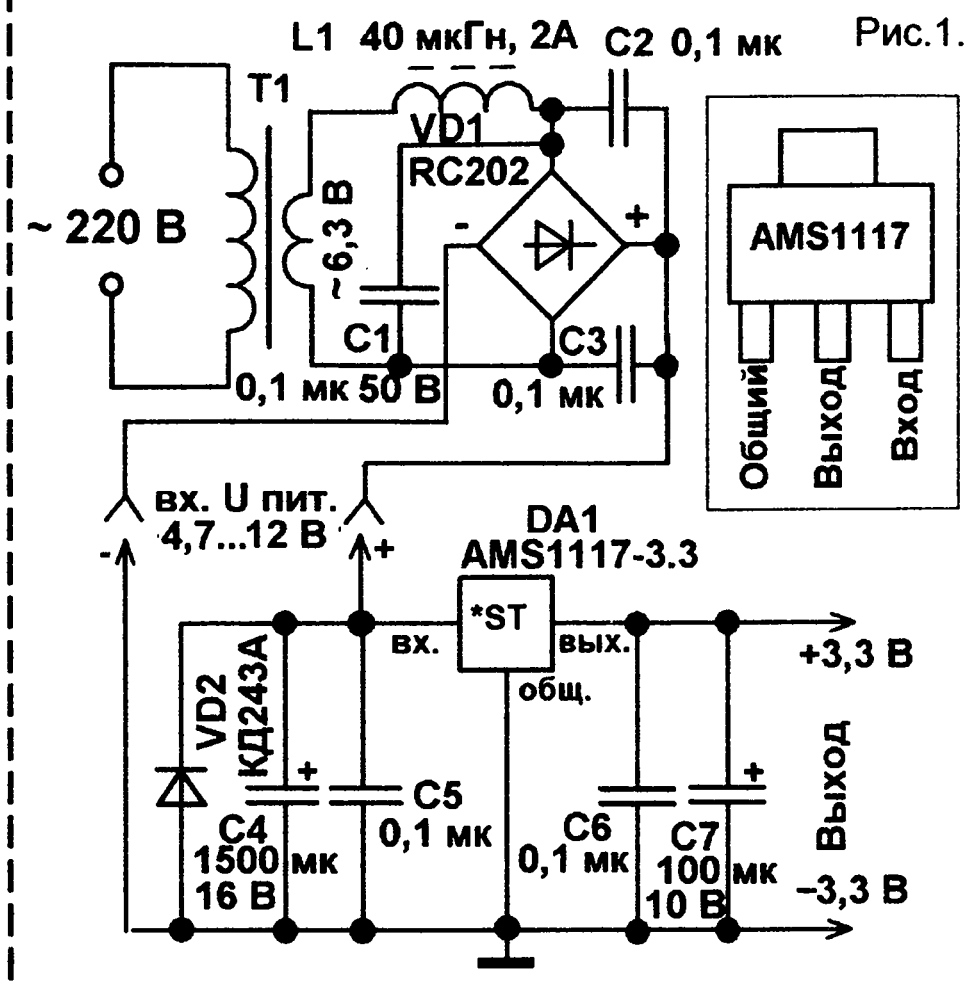
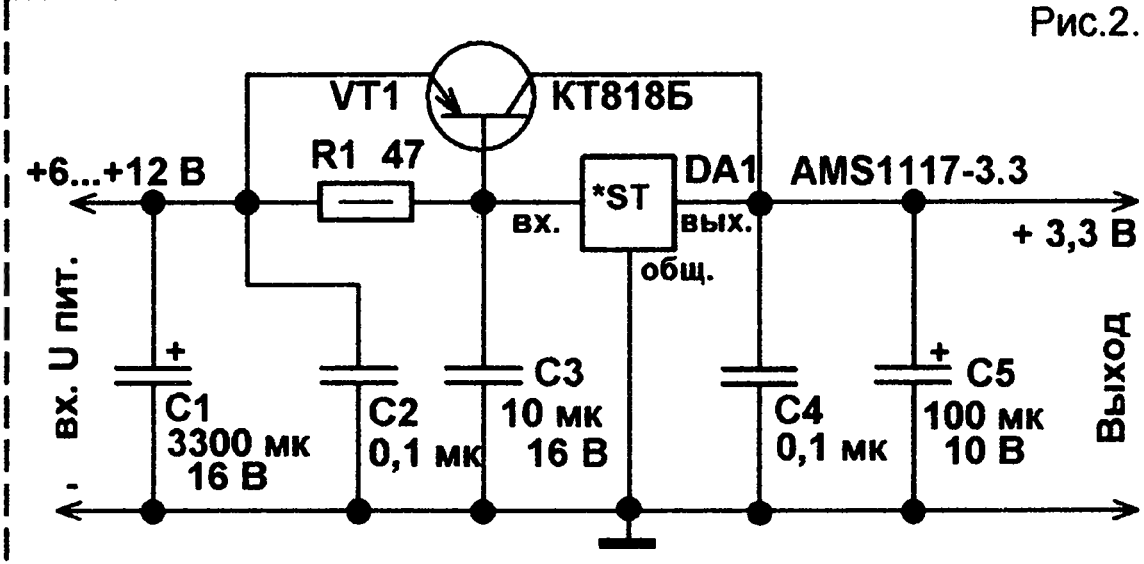


Рис.2.



Если вам требуется более мощный стабилизатор, то его схему нужно немного усложнить, добавив в неё один транзистор VT1 и резистор R1, **рис. 2**. Транзистор серии КТ818 в пластмассовом корпусе может рассеивать до 1 Вт мощности, в металлическом корпусе до 2,5...3 Вт. Если требуется большая мощ-

Таблица 1.

Наименование параметра	Режим измерения	Не менее	Тип	Не более
Выходное напряжение, В				
IL1117A –Adj (Регулируемый)	Iн = 10 мА…1 А, Uвх –Uн = 1,5…13,75 В	1.238	1,250	1,262
IL1117A–1.8	Iн = 0…1 А, Uвх = 3,3…12 В	1.773	1,800	1,827
IL1117A–2.5	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,0…12 В	2.462	2,500	2,538
IL1117A–2.85	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,4…12 В	2.807	2,850	2,893
IL1117A–3.3	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,8…12 В	3.250	3,300	3,350
IL1117A–5.0	Iн = 0…1А, Uвх = 6,5 В…15 В	4.925	5,000	5,075
Выходное напряжение, В				
IL1117A (Регулируемый)	Tj = 0°C…+125°C. Iн = 10 мА…1 А, Uвх –Uн = 1,5…13,75 В	1,225	1,250	1,280
IL1117A–1.8	Iн = 0…1 А, Uвх = 3,3…12 В	1,764	1,800	1,836
IL1117A–2.5	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,0…12 В	2,450	2,500	2,550
IL1117A–2.85	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,4…12 В	2,790	2,850	2,910
IL1117A–3.3	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,8…12 В	3,240	3,300	3,360
IL1117A–5.0	Iн = 0…1 А,Uвх = 6,5…15 В	4,900	5,000	5,100
Коэффициент нестабильности по току				
IL1117A–Adj (Регулируемый)	Iн = 10 мА, Uвх – U_0 = 1.5 …13,75 В		0,1 %	0,2 %
IL1117A –1.8	Iн = 0, Uвх = 3,3 …12 В		2 мВ	7 мВ
IL1117A –2.5	Iн = 0, Uвх = 4,0…12 В		2 мВ	7 мВ
IL1117A –2.85	Iн = 0, Uвх = 4,4 …12 В		2 мВ	7 мВ
IL1117A –3.3	Iн = 0, Uвх = 4,8 …12 В		3 мВ	7 мВ
IL1117A –5.0	Iн = 0, Uвх = 6,5 …15 В		4 мВ	10 мВ
Коэффициент нестабильности по напряжению				
IL1117A–Adj (Регулируемый)	Iн = 10 мА…1 А, Uвх – Uн = 2 В		0.2 %	0.4 %
IL1117A–1.8	Iн = 0…1 А, Uвх = 3,8 В		3 мВ	10 мВ
IL1117A –2.5	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,5 В		3 мВ	10 мВ
IL1117A –2.85	Iн = 0…1 А, Uвх = 4,85 В		3 мВ	10 мВ
IL1117A –3.3	Iн = 0…1 А, Uвх = 5,3 В		4 мВ	12 мВ
Ток потребления	Uвх –Uн = 5В		5,2 мА	10 мА
Ток по управляющему выводу	Iн = 10мА, Uвх – Uн = 1,4…10 В		50 мкА	120 мкА
Температурный дрейф	Tj= 0°C…+125°C		0.5 %	
IL1117A –5.0	Iн = 0…1 А, Uвх = 7,0 В		5 мВ	15 мВ
Напряжение насыщения, для всех типов, В				
	Iн = 800 мА Iн=1 А		1,10 1,20	1,20 1,30
	Iн=1 А (Tj = 0°C…+125°C)		1,20	1,48
Ограничение по выходному току, мА				
	Uвх – Uн = 5 В	1000	1250	1600
Входной ток для регулируемого варианта				
	Uвх – Uн = 13.75 В			5 мА

ность, то транзистор следует установить на теплоотвод. Лучшим решением будет то, если и транзистор, и микросхема будут установлены на общий теплоотвод, максимально близко один корпус к другому. Поскольку, при такой схеме включения защита микросхемы от перегрузки по току не будет работать, чтобы ощутимо не усложнять схему устройства, питать стабилизатор можно через самовосстанавливающийся предохранитель. Если использован транзистор в пластмассовом корпусе, например, КТ818А, то максимальный ток нагрузки может быть до 8А, если в металлическом, например, КТ818БМ, то 12 А. Если вы хотите построить собственный вариант стабилизатора на микросхеме серии 1117, можете воспользоваться данными из **табл. 1**.

Цоколёвка микросхемы показана на **рис. 1**. Теплоотводящий фланец соединён с выходом микросхемы. Если необходимо увеличить выходное напряжение стабилизатора, например, на 0,3…0,7 В, то в разрыв цепи питания и общего вывода микросхемы можно установить соответствующий маломощный кремниевый диод, например, КД521А, анодом к микросхеме, зашунтированный оксидным конденсатором на 47 мкФ 3,3…10 В. При этом, нестабильность выходного напряжения микросхемы заметно возрастёт, но, всё же останется вполне допустимой для большинства применений.

Бутов А.Л.

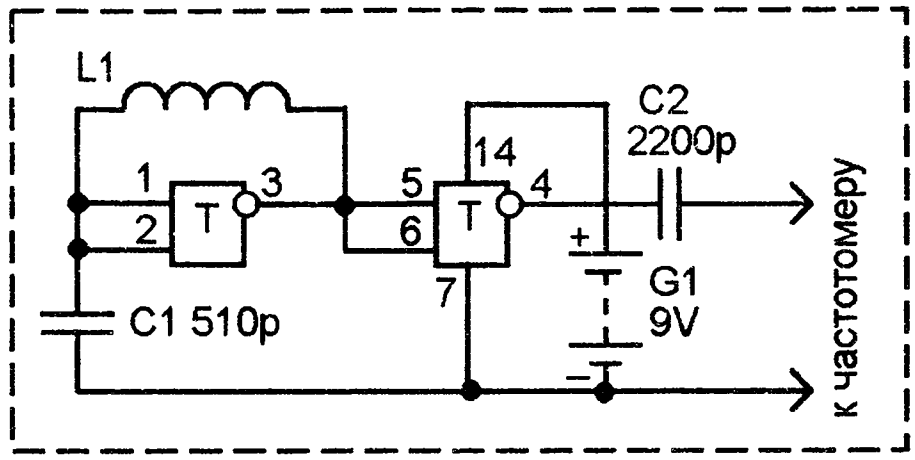
Литература: http://www.beacomponent.ru

МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ – ПРИСТАВКА К ЧАСТОТОМЕРУ

Сейчас существует достаточно большой выбор мультиметров, по самой разной цене. Теперь радиолюбитель может не ограничивчаться скромным набором функций «легендарного» М-838. Ненамного дороже можно приобрести более современный прибор, который способен так же измерять и частоту переменного тока.Впрочем, портативный частотомер можно сделать и самостоятельно.

На рисунке показана очень простая схема металлоискателя, который может работать совместно с портативным частотомером. Прибор представляет собой LC-генератор на микросхеме К561ТЛ1 (четыре триггера Шмитта). На первом элементе сделан генератор частоты около 180 кГц, а на втором, – буферный усилитель, он же, формирователь импульсов.

Поисковым датчиком является катушка L1. Катушка имеет диаметр 120 мм, и содержит 50 витков провода ПЭВ 0,47.



Если этот прибор вы подключите к частотомеру, вы увидите, что он генерирует некоторую частоту, например, 180 кГц. Если вы поднесете поисковую катушку к предмету из железа (из черного металла) частота понизится, а если поднесете к предмету из цветного металла, – частота повышается.

Вот так, наблюдая за показаниями мультиметра – частотомера можно найти «пиратские сокровища» (разные там гвозди, консервные банки, провода...).

Выбрать наиболее удобную среднюю частоту можно подбором емкости С1.

СВЕТОДИОДНЫЙ ПРОЖЕКТОР – СИГНАЛИЗАТОР

Современные сверхяркие светодиоды, даже недорогие, способны обеспечить светоотдачу не хуже лампы накаливания, а из расчета яркости на единицу потребляемой мощности, – так и вообще сравнения нет.

На рисунке приведена схема светодиодного прожектора, излучатель которого составлен из 24-х сверхяркие светодиодов белого цвета свечения. Этот прожектор питается от источника напряжением 6-15V, и обеспечивает яркость света сравнимую с автомобильной фарой. Прожектор может работать в нескольких режимах, что позволяет сохранить аккумуляторную батарею, – источник питания и обеспечить световую предупредительную сигнализацию.

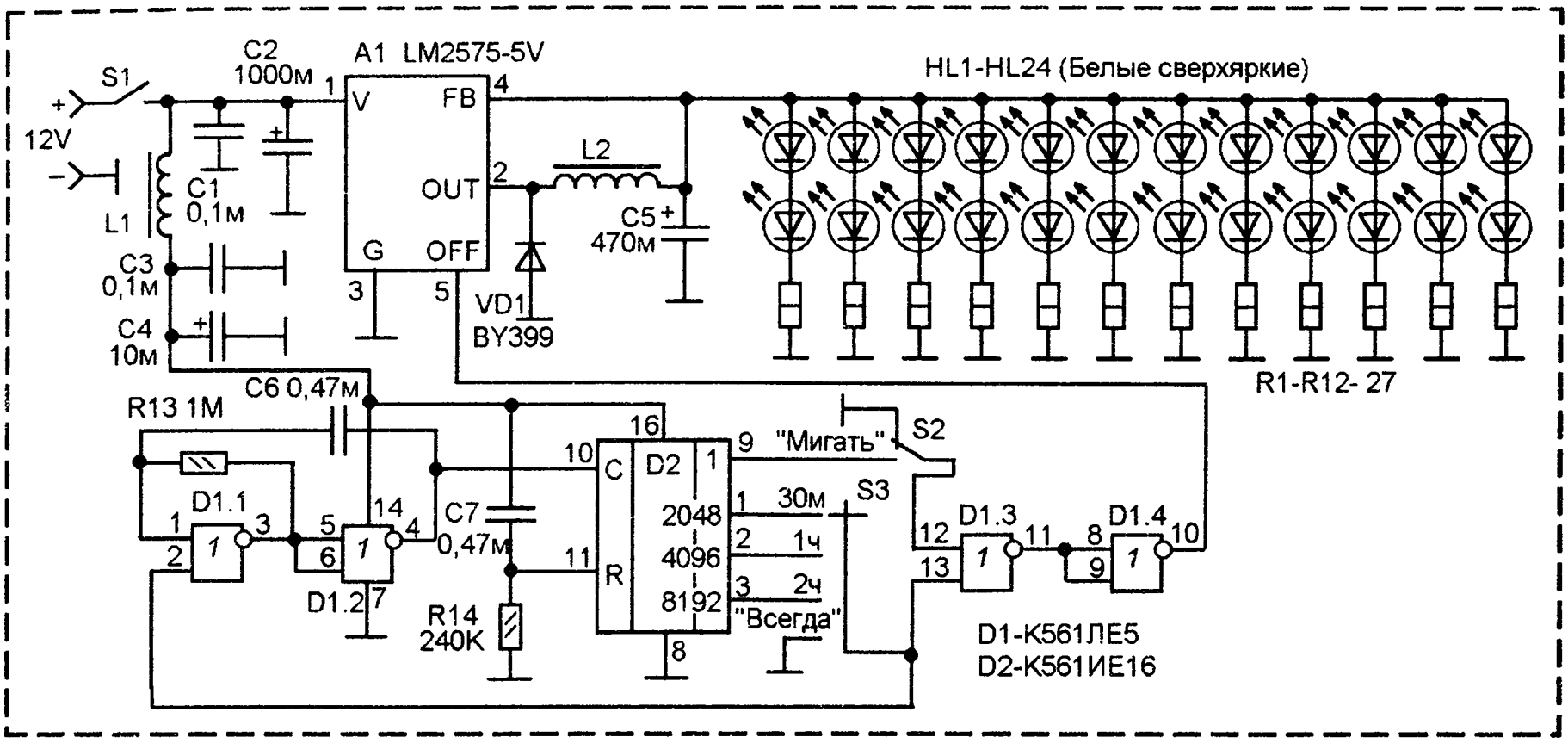
Выключателем S1 включают и выключают питание прожектора. Если переключатель S2 переключить в противоположное показанному на схеме положение, прожектор будет мигать с частотой около 0,5 Гц. А переключателем S3 можно выбрать режим ограничения времени горения светодиодной лампы (30 минут, 1 час, 2 часа или «всегда»).

А теперь подробнее. Принципиальная схема состоит из двух частей, – схемы самого прожектора и схемы управления им.

Схема прожектора состоит из стабилизированного DC-DC преобразователя на микросхеме А1 типа LM2575-5V, которая при изменении питающего напряжения и нагрузки в широких пределах поддерживает на выходе напряжение 5V. Этим напряжением питается батарея из 24-х светодиодов. Здесь используются сверхяркие светодиоды неизвестной марки (их уже продают как лампочки). Напряжение падения на каждом из них около 2,1V. Светодиоды включены попарно последовательно. Таким образом, на каждой паре падает по 4,2V. Остальные 0,8V гасятся на резисторах R1-R12.

Можно использовать и другие сверхяркие светодиоды с напряжением падения не более 2,4V.

Конденсатор С5 сглаживает импульсы выходного напряжения DC-DC преобразователя.



У микросхемы LM2575-5V есть вход для перевода в энергосберегающий режим, – вывод 5. При подаче на него напряжения около напряжения питания (в данном случае, напряжения логической единицы) микросхема A1 выключается, а светодиоды гаснут.

Схема управления выполнена на микросхемах D1 и D2. Эта схема питается от того же источника что и схема прожектора, но через дроссель L1, который подавляет помехи, могущие проникать на цифровую схему по цепи питания, со стороны импульсного преобразователя A1.

Мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 генерирует импульсы частотой около 1 Гц. Эта частота зависит от цепи C6-R13. Данные импульсы поступают на вход «C» счетчика D2. При включении питания схемы цепь C7-R14 создает положительный импульс, который устанавливает счетчик в нулевое состояние. С этого состояния и начинается работа всей схемы.

Независимо от того в каком положении находятся переключатели S2 и S3, в первые моменты после включения питания на вывод 5 A1 поступает напряжение низкого уровня. Это включает микросхему A1 и светодиоды загораются.

В процессе подсчета импульсов, поступающих на вход «C» счетчика D2 от мультивибратора, его состояние постоянно меняется. На выводе 9 D2 присутствуют импульсы частотой около 0,5 Гц. Если переключатель S2 переключить в положение «Мигать», то эти импульсы поступят через элементы D1.3 и D1.4 на вывод 5 A1. Прожектор будет мигать с частотой 0,5 Гц (одну секунду прожектор горит, одну секунду погашен). Такой режим может быть нужен, если в темное время суток необходимо световыми сигналами отметить какое-то место, например, опасное место для людей или место аварии, обвала, проведения земляных работ.

Далее, примерно через 30 минут появляется логическая единица на выводе 1 D2. Через час единица будет на выводе 2, через два часа – на выводе 3. Режим ограничения времени включенного состояния прожектора можно выбрать переключателем S3. В положении «Всегда» продолжительность работы прожектора не ограничена. Он горит «всегда» пока включен S1 и есть питание. В положении «30 м» через 30 минут после включения питания логическая единица с вывода 1 D2 заблокирует мультивибратор D1.1-D1.2 и пройдя через D1.3-D1.4 заблокирует A1.

То же самое, но только через час или два часа, произойдет в двух других положениях переключателя S3.

Режим ограничения времени нужен для того, чтобы если прожектор забудут включенным, он мог выключиться сам, и этим не допустить полного разряда питающей батареи.

Дроссель L2 намотан на ферритовом кольце 2000НМ диаметром 23мм. Он содержит 60 витков провода ПЭВ 0,61.

Дроссель L1 намотан на ферритовом кольце диаметром 7 мм, он содержит 150-200 витков провода ПЭВ 0,12.

Горчук Н.В.

ТАЙМЕР ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИБОРА

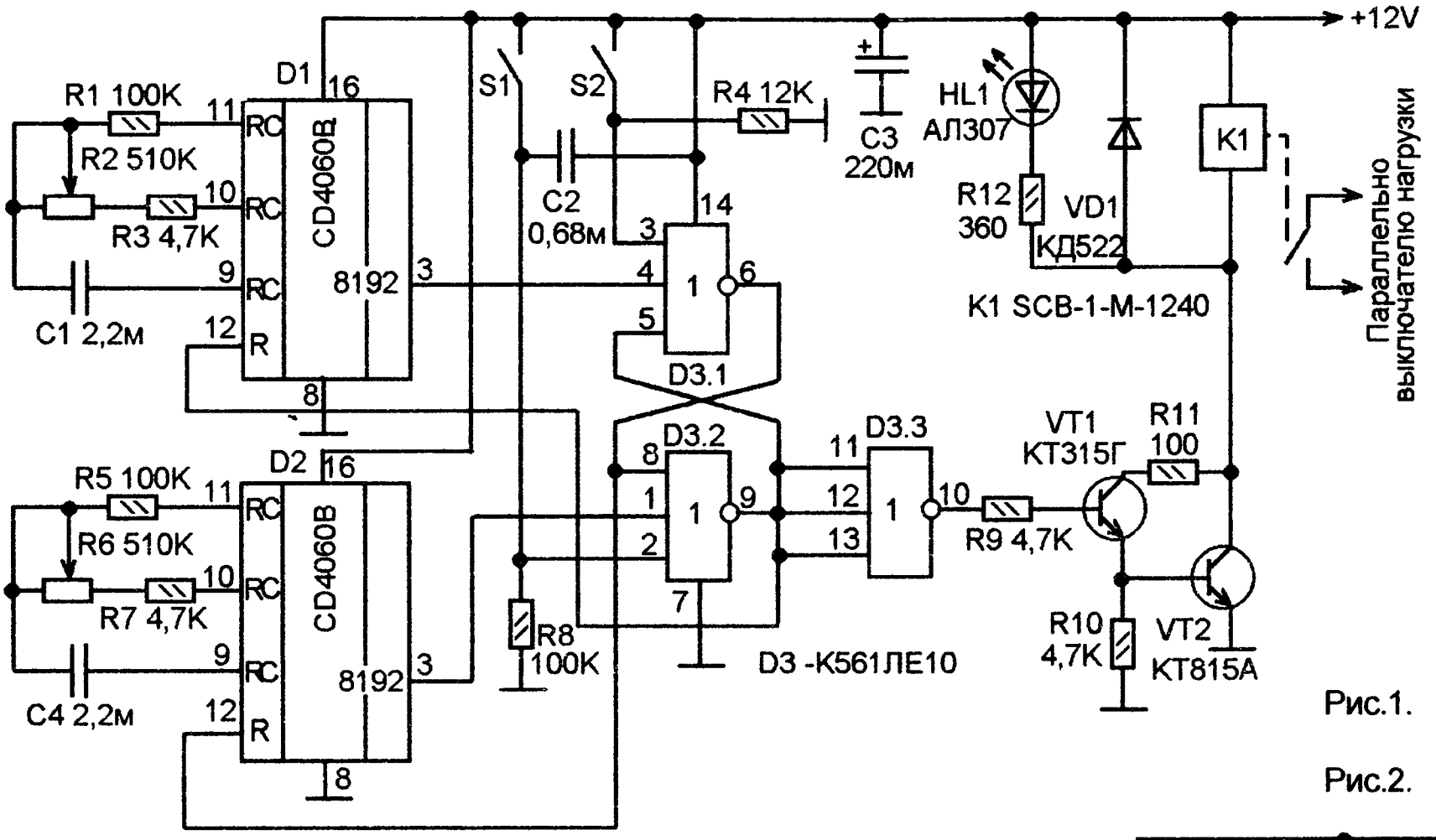
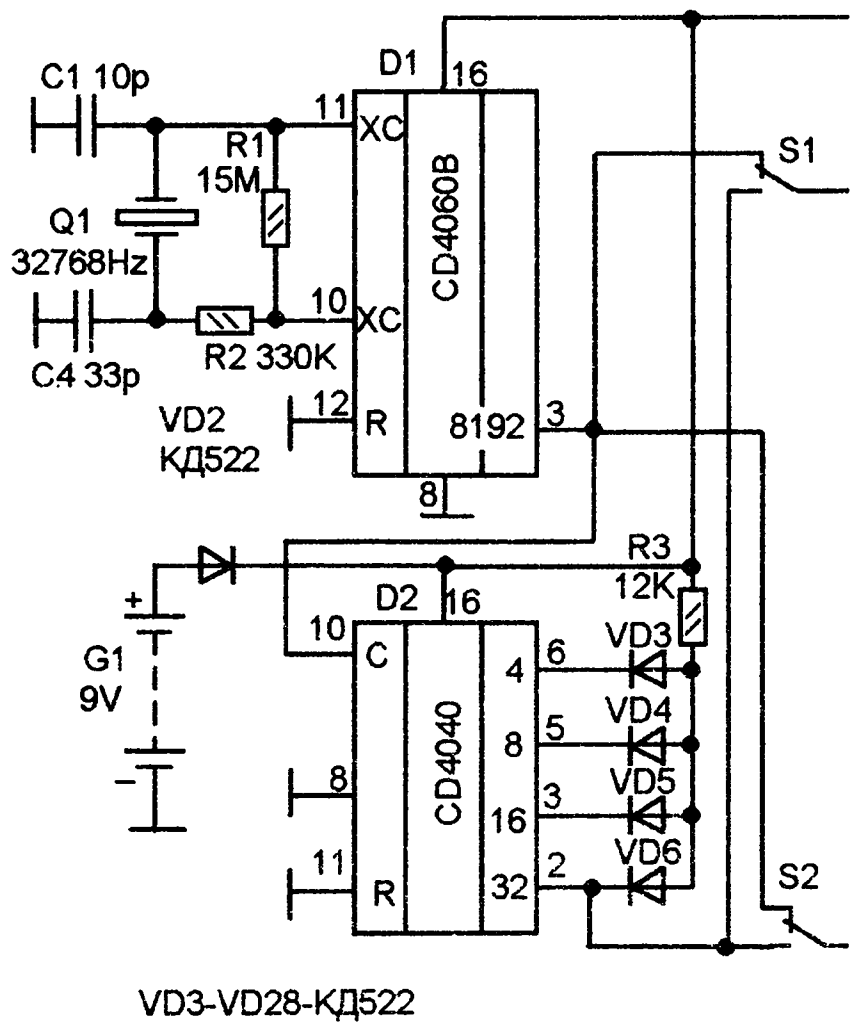


Рис.1.

Рис.2.



VD3-VD28-КД522

В некоторых случаях необходимо чтобы электроприбор работал в периодическом режиме, – через определенное время включался, работал некоторое время и снова выключался, то есть, почти как холодильник, но периодичность зависит не от температуры а от установленных временных интервалов.

На рисунке 1 показана схема таймера, в котором продолжительность работы прибора и продолжительность «отдыха» можно установить раздельно в пределах от 90 секунд до 3 часов, отдельно для каждого режима. Временные интервалы устанавливаются плавно двумя переменными резисторами. Величины временных интервалов зависят от параметров RC-цепей с переменными резисторами в «R»-составляющих. Поэтому, этот таймер годится только в тех случаях, когда очень большой точности установки интервалов не требуется.

Схема состоит из двух таймерных узлов на микросхемах CD4060, переключаемых с помощью триггера. Один из этих узлов «заведует» периодом работы, а другой – периодом «отдыха». Микросхема CD4060 представляет собой 14-разрядный двоичный счетчик с элементами для мультивибратора. Поэтому, CD4060 часто используют в схемах несложных таймеров.

На микросхеме D1 выполнен таймер, отрабатывающий период работы (включенного состояния) прибора. В момент включения питания (или после нажатия кнопки S1), из-за зарядки C2 через R8, RS-триггер на D3 устанавливается в состояние с логической единицей на выходе D3.3. Транзисторный ключ VT1-VT2 открывается и посредством реле К1 включает прибор.

В это же время начинает работать счетчик

D1. А счетчик D2 удерживается единицей с выхода D3.1 в нулевом состоянии.

Через некоторое время, зависящее от частоты встроенного мультивибратора (C1-R1-R2) на старшем выходе D1 (вывод 3) появляется логическая единица. Эта единица переключает RS-триггер D3 в противоположное состояние. Ключ VT1-VT2 закрывается и выключает прибор. Единица с выхода D3.2 обнуляет счетчик D1 и фиксирует его в этом (нулевом) состоянии. Нуль с выхода D3.1 разрешает работать счетчику D2.

С этого момента начинается отсчет периода паузы («отдыха»). Теперь счетчик D1 заблокирован, а счетчик D2 считает импульсы собственного мультивибратора, частота которых, а значит и временя достижения состояний 8192, зависит от сопротивления R6.

Спустя заданное время на выводе 3 D2 возникает единица, и схема возвращается в исходное состояние, то есть, электроприбор включается и начинает счет D1.

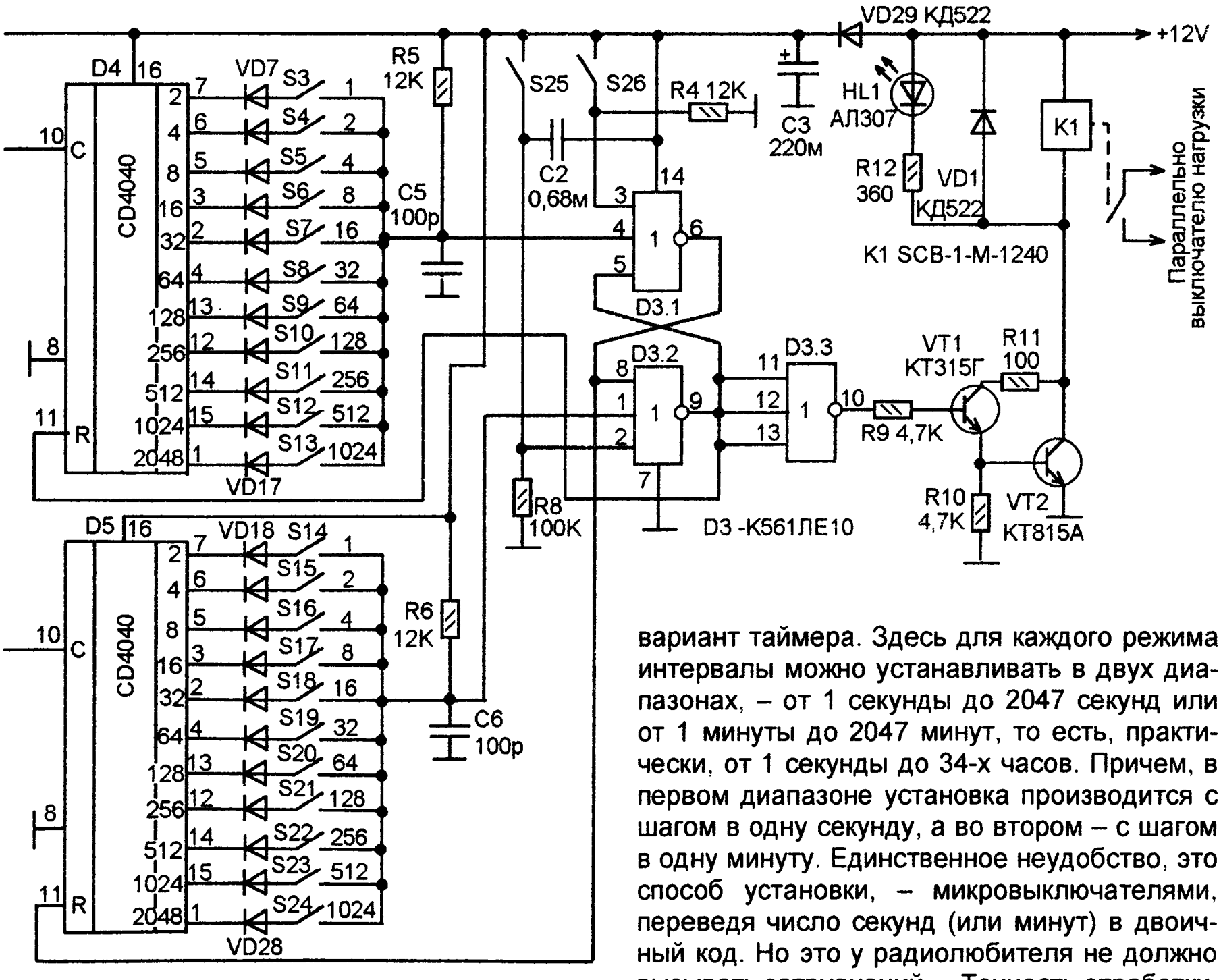
Таким образом, благодаря триггеру на D3 счетчики работают попеременно, – D1 отсчитывает продолжительность включенного состояния реле K1, затем, D2 отсчитывает продолжительность выключенного состояния K1, и так далее.

Резистором R2 регулируют продолжительность включенного состояния, а резистором R6 – продолжительность выключенного.

Кнопки S1 и S2 без фиксации, они служат для ручного управления состочнием таймера. Нажатием S1 переводим схему в состояние включенной нагрузки, а нажатием S2 – в состояние выключенной. При этом начинается отсчет соответствующего временного интервала.

Светодиод HL1 сигнализирует от включении реле K1.

Схема на рис. 1, из-за параметрической установки частоты мультивибраторов не отличается высокой точностью отработки временных интервалов. Достигнуть высокой точности и существенного расширения пределов установки можно применив кварцевую стабилизацию частоты тактового мультивибратора. На рис. 2 показан именно такой



вариант таймера. Здесь для каждого режима интервалы можно устанавливать в двух диапазонах, – от 1 секунды до 2047 секунд или от 1 минуты до 2047 минут, то есть, практически, от 1 секунды до 34-х часов. Причем, в первом диапазоне установка производится с шагом в одну секунду, а во втором – с шагом в одну минуту. Единственное неудобство, это способ установки, – микровыключателями, переведя число секунд (или минут) в двоичный код. Но это у радиолюбителя не должно вызывать затруднений. Точность отработки

интервалов, – кварцевая, а наличие резервного источника питания сохраняет ход таймера в случае временного отключения электричества.

Принцип работы схемы такой же, как на рисунке 1, тот же триггер с ключом и реле, но оба счетчика работают от одного и того же генератора, а задание временного интервала в пределах диапазона производится изменением коэффициента деления счетчика, а не частоты мультивибратора.

На микросхеме D1 сделан генератор частоты 2Гц. Это счетчик-мультивибратор CD4060, мультивибратор которого включен по типовой схеме с кварцевым резонатором. Резонатор часовой, на 32768 Гц. Максимальный коэффициент деления счетчика CD4060 составляет 16384 (2x8192). Поэтому, при делении 32768 на 16384 на выходе 2 Гц.

Переключатели S1 и S2 служат для выбора диапазона («секунды» / «минуты»). На схеме они в положении «секунды». При этом на входы D4 и D5 (CD4040) поступают импульсы частой 2 Гц. Первые триггеры счетчиков D4 и D5 служат для деления данной частоты на 2, чтобы был 1Гц, поэтому выходы с весовыми коэффициентами «1» этих счетчиков не используются.

Коэффициенты деления D4 и D5 задаются схемой из диодов, микровыключателей и резисторов. Интервал задают замкнув выключатели согласно двоичному коду.

Например, нужно задать продолжительность работы 40 секунд и паузы 30 секунд. Из числа выключателей S3-S13 замыкаем те, коэффициенты которых дают в сумме число 40, то есть, 32+8=40, значит, замыкаем S8 и S6. Остальные разомкнуты. А из числа выключателей S14-S24 замыкаем те, коэффициенты которых дают в сумме 30, то есть, 16+8+4+2=30, значит, замыкаем S15, S16, S17, S18, остальные выключатели оставляем разомкнутыми.

После того как пройдет 40 секунд на C5 появится напряжение логической единицы, которое переключит триггер на D3. При этом нагрузка выключится, счетчик D4 заблокируется единицей с выхода D3.2, а счетчик D5 будет запущен логическим нулем с выхода D3.1. Начнется интервал паузы. Спустя 30 секунд на C6 возникнет логическая единица и схема вернется в первоначальное положение.

Назначение кнопок S25 и S26 такое же как кнопок S1 и S2 в схеме на рисунке 1.

Для того чтобы получить импульсы следующие с периодом 30 секунд между выходом D1 и входами D4 и D5 через переключатели S1 и S2 включен делитель на 60 собранный на еще одном двоичном счетчике CD4040 (D2). Диоды VD3-VD6 и резистор R3 ограничивают его счет до 60-ти. Затем, с наступлением 60-го входного импульса он обнуляется. В результате, на его выводе 2 имеются импульсы периодом 30 секунд. Затем, они делятся первыми триггерами D4 и D5 еще на два, и далее, установку времени делаем уже не в секундах, а в минутах.

Например, нужно чтобы вентилятор включался через каждые 2 часа и работал по 85 секунд. Для этого S1 устанавливаем в положение «секунды» (как на схеме), включаем S9, S7, S5, S3 (64+16+ 4+1=85). Далее, переключаем S2 в «минуты» (противоположно тому, как на схеме), переводим часы в минуты – 2 часа = 120 минут, и включаем S20, S19,S18,S17 (64+32+16+8=120). Остальные выключатели оставляем разомкнутыми.

Резервное питание обеспечивает «Крона» G1. Пока есть напряжение 12V, поступающее от сетевого источника, диод VD2 закрыт и энергия «Кроны» не расходуется. При отключении сетевого источника диод VD2 открывается, но закрывается VD29. Поэтому, при отключении электричества, от «Кроны» питаются только микросхемы, а выходной ключ и реле не работают.

В таймерах используется электромагнитное реле SCB-1-M-1240. Такие реле применяются в электрооборудовании легковых автомобилей, в автомобильных сигнализациях. Несмотря на автомобильную специализацию это реле может коммутировать нагрузку питающуюся от сети переменного тока 220V, при мощности до 2000 W. Конечно, можно использовать другое реле, соответствующей мощности, с обмоткой на 12V.

Диоды КД522 можно заменить любыми аналогами, например, 1N4148.

Микросхемы CD4060B заменимы любыми другими типа xx4060, например, μPD4060, HCC4060, M4060, NJM4060 и др. Отечественных аналогов нет. Микросхемы CD4040 заменимы другими типа xx4040 или отечественными К561ИЕ20, К1561ИЕ20.

Конденсаторы C1 и C4 (рис. 1) обязательно должны быть неполярными.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. Универсальный таймер. ж.Радиоконструктор 02-2006, стр. 28-29.

АВТОМАТИЧЕКАЯ ПОЛИВАЛКА-2

В предыдущем номере журнала автор предложил схему несложного автомата, управляющего поливом на садовом участке. Там время начала полива задавалось по таймеру – с помощью цифрового будильника.

Ниже приводится модернизированная схема этого автомата, в котором поливом управляют с помощью старого сотового телефона.

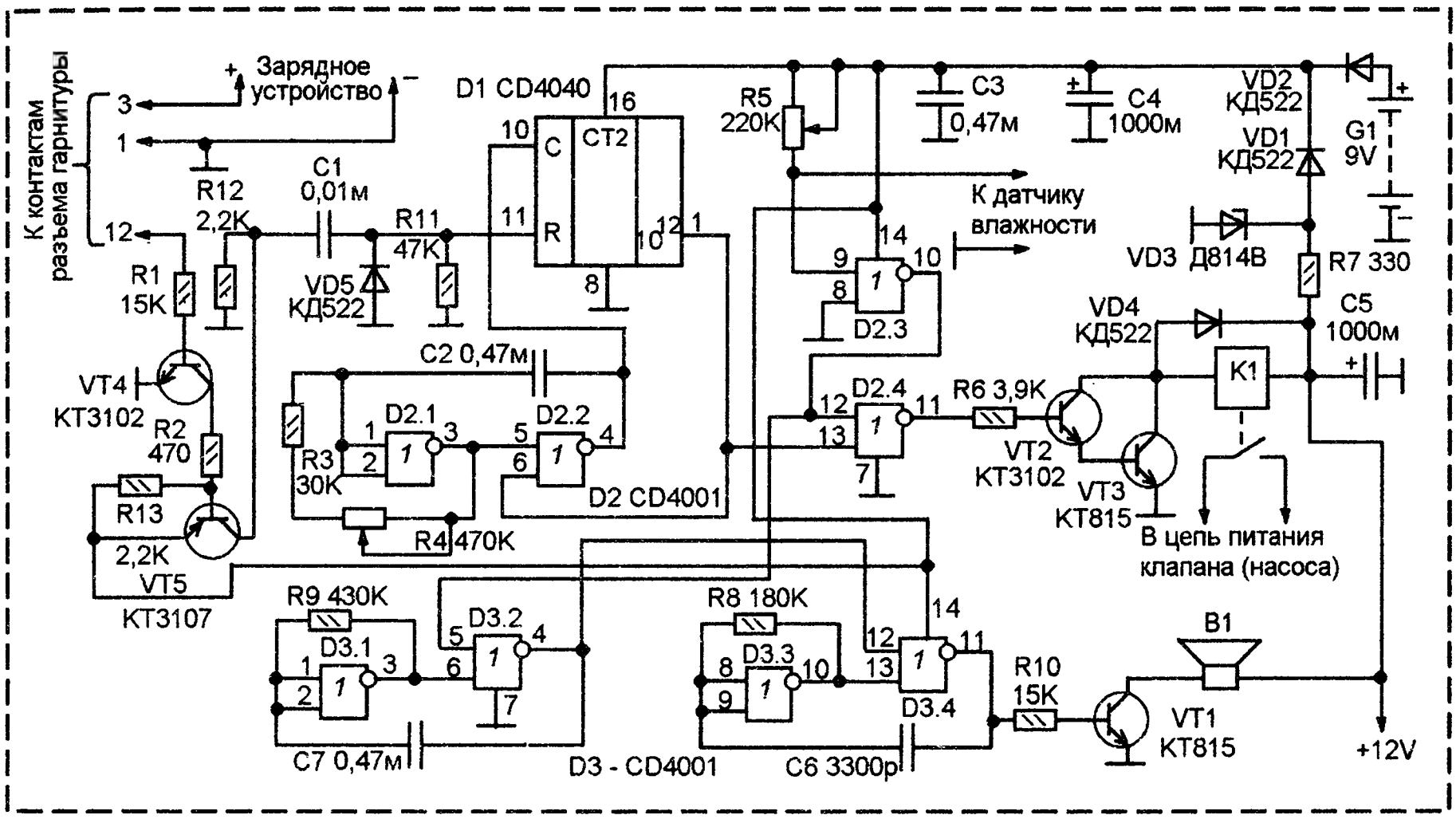
рый повышает напряжение логической единицы до необходимого уровня. Цепь C1-R11 формирует импульс сброса счетчика.

От предыдущей схемы (Л.1), эта отличается еще и наличием схемы «обратной связи», которая сообщает вам через сотовый телефон производится полив или нет. Всего три варианта ответного звукового сигнала:

а) прерывистый тон, – подлив происходит,

б) непрерывный тон, – полив не происходит из-за достаточной влажности почвы,

в) нет звука, – отключено электричество на участке.



Устройством управления служит сотовый телефон Siemens A35. Это уже порядком устаревший телефон, тем не менее, он может работать с проводной гарнитурой в режиме «работа в автомобиле» (автоподнятие).

Особенность телефонов данного типа в том, что для подключения внешних устройств (зарядного, гарнитуры, компьютера) используется один 12-контактный разъем. Нужно приобрести гарнитуру и осторожно разобрать её разъем. Затем, вывести провода от 1-го, 3-го и 12-го контактов. К проводам от 1-го и 3-го контактов подключите зарядное устройство, кроме того, 1-й соедините с общим минусом схемы.

На 12-м контакте при поступлении вызова возникает уровень логической единицы. Но, напряжение питания схемы телефона всего 3,6V. Этого недостаточно для сброса счетчика D1, поэтому в схеме есть преобразователь уровня на транзисторах VT4 и VT5, кото-

Схема обратной связи собрана на микросхеме D3. Звуковые сигналы воспроизводятся динамиком B1 (динамик от карманного приемника). Рядом с динамиком нужно расположить микрофон гарнитуры сотового телефона.

И так, чтобы полить грядки вы звоните с любого телефона на сотовый телефон, установленный на даче. Затем, слушаете ответ, говорящий о ситуации с поливом. Затем, нажимаете «отбой».

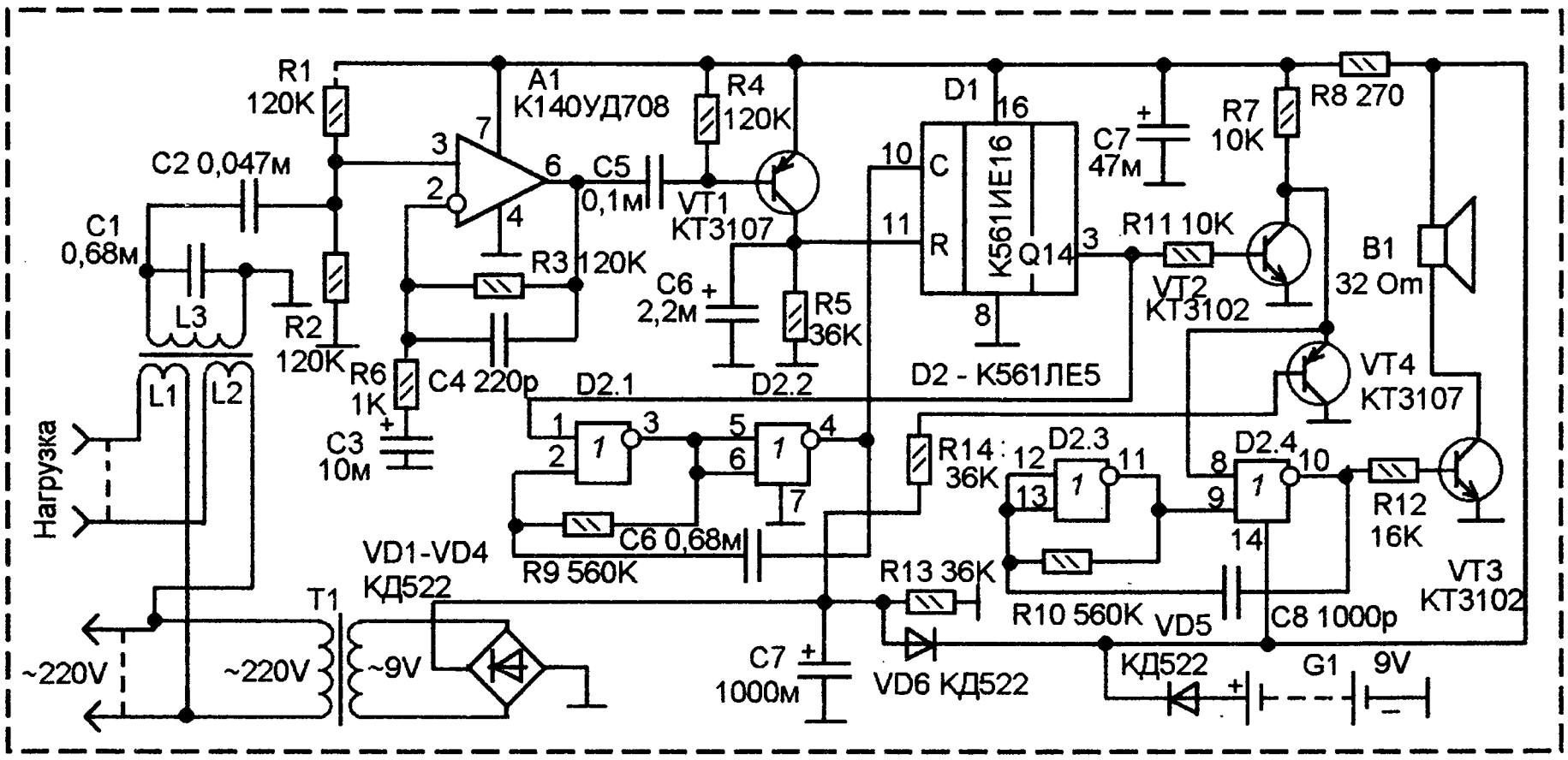
Предварительно сотовый телефон нужно настроить на работу в автомобиле.

Митрохин С.А.

Литература:

1. *Митрохин С.А. Автоматическая поливалка. ж.Радиоконструктор 04-2008.*
2. *Чекин В. Дистанционный контроль температуры в загородном доме. ж.Радио, №12, 2007.*

ИНДИКАТОР АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИБОРА



Существуют электроприборы, которые должны работать постоянно. Это может быть холодильник, электросистема инкубатора или террариума. Необходимо знать, о том, что такой прибор перестал работать из-за аварийного отключения (перегорел предохранитель, сгорел ТЭН, реле компрессора и др.) или из-за отключения электроснабжения помещения где прибор расположен.

На рисунке в тексте показана схема сигнализатора, который определяет работает ли прибор по потребляемому им току, а наличие электроснабжения, – по напряжению в сети. Так как многие приборы, поддерживающие определенную температуру на объекте, работают в повторно-кратковременном режиме (то есть, периодически выключаются и включаются), в схеме имеется таймер, определяющий максимально допустимое время простоя оборудования, не вызванного отключением напряжения в электросети. Величину этого контрольного интервала можно установить для каждого конкретного случая индивидуально, – подбором сопротивления R9 в процессе налаживания схемы. При указанном на схеме сопротивлении R9 контрольный интервал составляет около 60 минут.

Сигнализатор представляет собой своеобразный переходник между сетевой розеткой и вилкой электроприбора. Датчик потребляемой мощности индуктивный. Он представляе собой катушку с сердечником от электромагнитного реле КУЦ-1 (такие реле ранее широко применялись в системах дистанционного управления отечественных цветных телевизоров), на которую аккуратно намотано несколько витков обычного сетевого двухпроводного шнура, через который подается питание на прибор. Этот шнур на схеме обозначен как катушки L1 и L2. А L3 – это катушка электромагнитного реле.

При протекании по данному проводу (L1-L2) тока при мощности нагрузке более 200 W в обмотке реле (L3) наводится переменное напряжение около 25 mV. Это напряжение усиливается операционным усилителем A1 и через конденсатор C5 поступает на транзистор VT1, работающий в ключевом режиме (без базового смещения). Данный транзистор играет роль компаратора, так как открывается только при определенной величине переменного напряжения на его базе. Далее происходит выпрямление переменного напряжение через переход VT1 и накопление его на конденсаторе C6. При работающей нагрузке мощностью не менее 150W на резисторе R5 оказывается постоянное напряжение уровня логической единицы. Это напряжение держит счетчик D1 в нулевом состоянии. На всех его выходах, включая и выход Q14 – логические нули. Транзистор VT2 закрыт. Транзистор VT4 тоже закрыт, так как на его базу поступает положительное напряжение через R14. В результате на вывод 8 D2.4 через резистор R7 поступает напряжение логической единицы. Элемент

закрыт, а мультивибратор импульсов звуковой частоты (D1.3-D1.4) заторможен. На базе VT3 нулевое напряжение и ток через микродинамик B1 не проходит. Сигнализации нет.

Если нагрузка выключается (но при этом есть напряжение в сети), переменное напряжение на L3 отсутствует (вернее, оно значительно меньше, чем при работе нагрузки). Амплитуды переменного напряжения на базе VT1 становится недостаточно для его открывания. Напряжение на R5 падает до нуля и счетчик D1 получает возможность считать импульсы, поступающие от мультивибратора D2.1-D2.2.

Спустя некоторое время, зависящее от частоты импульсов, генерируемых мультивибратором D2.1-D2.2, на выходе Q14 D1 возникает единица, которая открывает транзистор VT2. Напряжение на выводе 8 D2.4 падает до нуля и мультивибратор D2.3-D2.4 запускается, а микродинамик B1 издает достаточно громкий звук.

В то же время, единица с выхода Q14 D1 тормозит мультивибратор D2.1-D2.2 и счет прекращается. В таком состоянии схема будет находиться до возобновления работы нагрузки (возникнет единица на R5 и счетчик D2 вернется в нулевое положение).

Если включение нагрузки произойдет до того как счетчик D1 сосчитает 2^{14} импульсов, счетчик обнулится раньше и единица на его выходе Q14 не возникнет, и сигнализация звучать не будет.

При отключении электроснабжения схема переходит на питание от резервного источника – гальванической батареи G1 напряжением 9V. При этом напряжение на C7 падает до нуля. Это приводит к открыванию транзистора VT4 и включению звуковой сигнализации.

Теперь о деталях. Конструкция датчика мощности описана выше. В качестве L1 можно использовать обмотку реле другого типа. Чувствительность датчика зависит от числа витков обмоток L1, L2-L3, а так же, от коэффициента усиления ОУ A1 (устанавливается сопротивлением R3).

Операционный усилитель КР140УД708 можно заменить любым другим ОУ общего применения. Это касается и транзисторов и диодов. Счетчик К561ИЕ16 можно заменить аналогичными счетчиками других серий или импортными аналогами. То же и в отношении микросхемы К561ЛЕ5.

Трансформатор T1 – китайский трансформатор с первичной обмоткой на 110+110V (используются обе части обмотки – 220V) и вторичной обмоткой на ток 100mA и напряжение 9+9V (используется только одна часть вторичной обмотки). Здесь подойдет любой маломощный силовой трансформатор с вторичной обмоткой на переменное напряжение 6-10V.

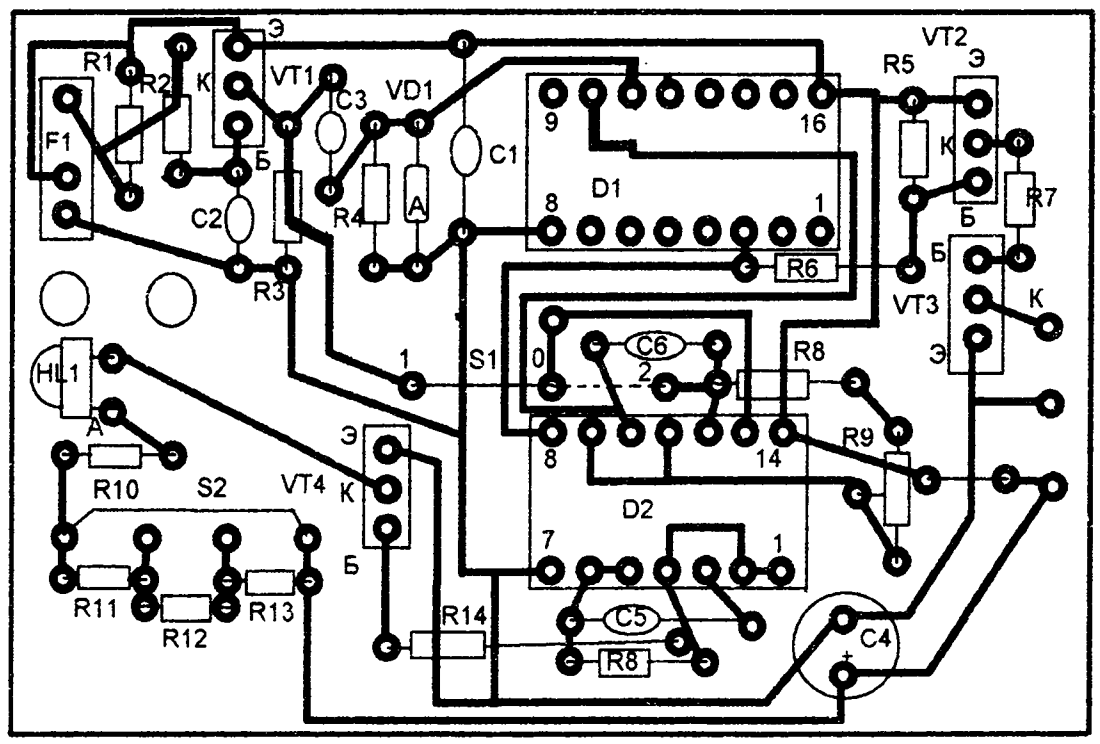
Динамик B1 – миниатюрный динамический, не известной марки (на магните написано «0,125W / 32 Om». Вероятно, подойдет динамик от любого карманного приемника.

Круглов А.

ПОПРАВКА!

В статье «Автомат для витрины» Каравкина В. («Радиоконструктор №7 за 2006 год, стр. 35) на рисунке печатных дорожек платы допущены ошибки.

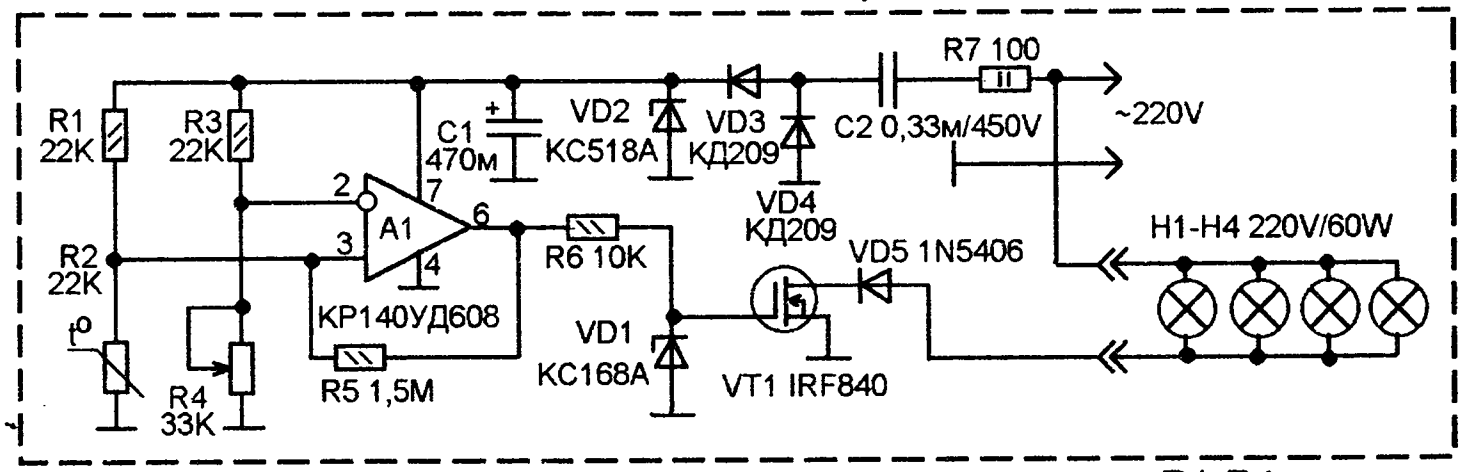
Здесь приводится исправленный вариант печатной платы со схемой расположения деталей. Плата показана со стороны печатных проводников.



ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ДЛЯ ОВОЩЕХРАНИЛИЩА

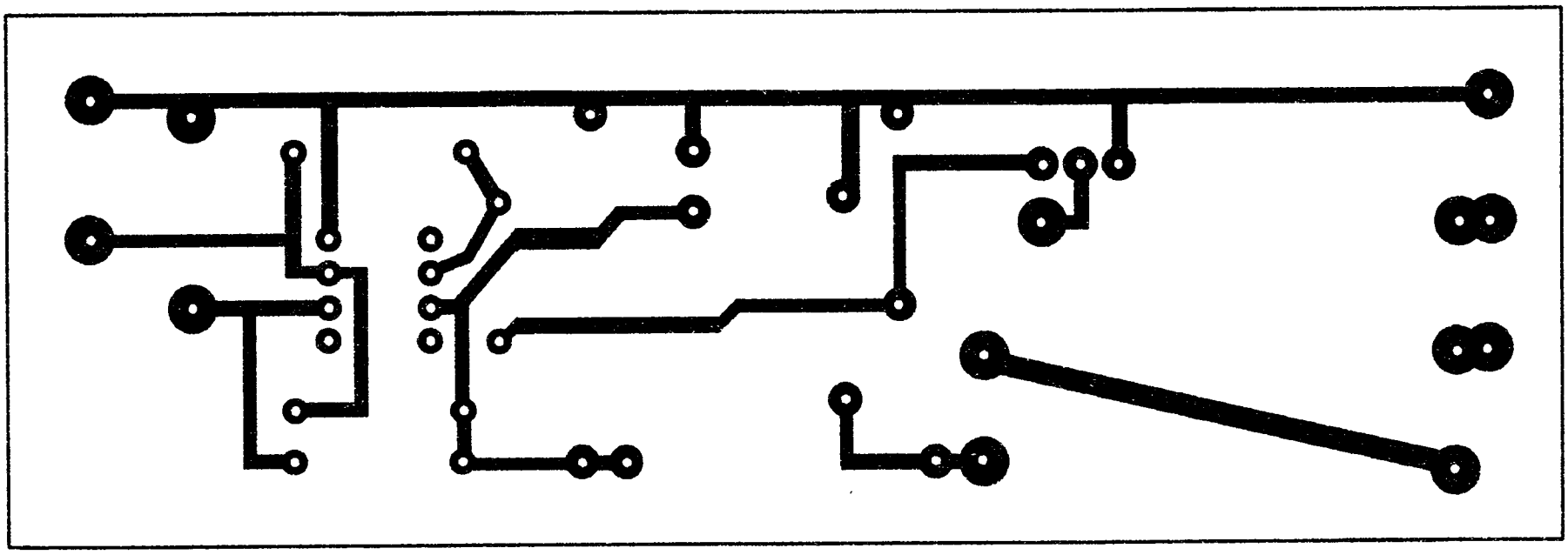
Для зимнего хранения овощей многие хозяева пользуются специальными деревянными контейнерами с двойными стенками, установленными в подвалах жилых домов. Для того чтобы овощи не померзились при отрицательных температурах в контейнер можно установить подогреватели из обычных ламп накаливания на 220V. Лампы устанавливают между двойными стенками контейнера так, чтобы свет от них не попадал на овощи (чтобы картошка не позеленела), а шло только тепло. В данном случае, лампа накаливания оказывается наиболее доступным и безопасным нагревательным прибором.

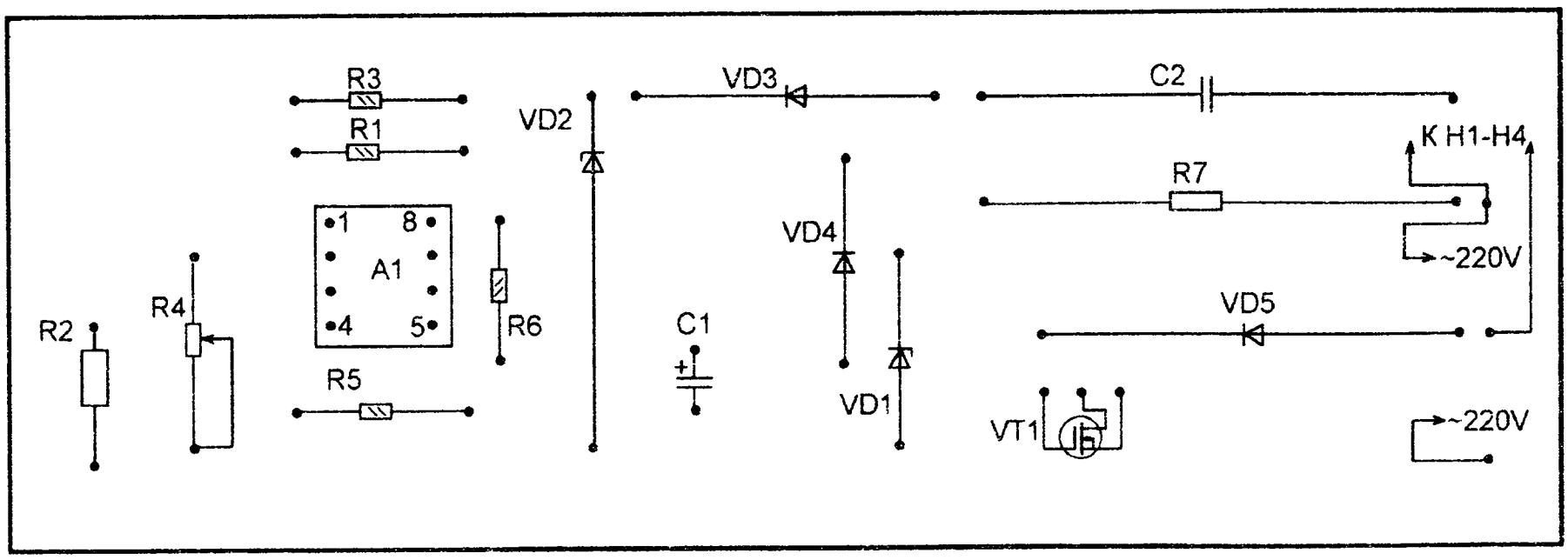
Для поддержания в контейнере температуры не ниже некоторого установленного значения необходим термостабилизатор. Одна из возможных схем термостабилизатора такого назначения показана на рисунке.



Принцип действия классический. Он основан на разбалансировке моста постоянного тока состоящего из резисторов R1-R4, в диагональ которого включен компаратор на операционном усилителе A1. Терморезистор R2 следит за температурой. Он установлен прямо на плате устройства. Переменным резистором R4 устанавливают момент балансировки моста в зависимости от температуры (то есть, в зависимости от сопротивления тероморезистора R2).

При нарушении данного баланса в сторону уменьшения температуры окружающей среды, компаратор срабатывает и на его выходе устанавливается повышенное напряжение, которое поступает на затвор мощного поле-





вого транзистора VT1 от открывает его. На лампы H1-H4, служащие нагревателем, через диод VD5 поступает напряжение электросети, но только одной из полуволн. В результате эффективное напряжение на лампах составляет около 180V. Это ниже номинального значения, поэтому надежность ламп повышается, и горят они в более красном секторе излучения, отдавая меньше света и больше тепла.

Измерительный мост и операционный усилитель питаются напряжением 18V от стабилитрона VD2. При этом режим работы ОУ оптимален, и обеспечивается достаточно высокая точность измерения, но напряжение 18V недопустимо высоко для затвора полевого транзистора VT1. Поэтому, напряжение на его затворе ограничено стабилитроном VD1 и резистором R6.

Сопротивление открытого канала транзистора IRF840 менее одного Ома, поэтому, при мощности нагрузки 240W (четыре лампы по 60W каждая) на транзисторе рассеивается минимальная мощность, и он практически не нагревается. Нет нагрева и от источника питания, так как в нем нет привычного мощного гасящего сопротивления. Вместо него здесь реактивное сопротивление конденсатора C2, мощность (а значит и теплота) на нем не выделяется. Все это в комплексе обеспечивает хорошую надежность схемы.

Теперь о деталях. Датчиком температуры (R2) является терморезистор ММТ-4 номинальным сопротивлением 22кОм. Можно использовать аналогичный терморезистор с другим номинальным сопротивлением, от 10 до 100 кОм, при этом, сопротивление резистора R1 должно быть равно номинальному сопротивлению R2.

Стабилитрон КС518А можно заменить другим стабилитроном на напряжение 15-20V. Диоды КД209 – любые маломощные выпрямительные, например, КД105. Диод VD5 должен быть на обратное напряжение не ниже 400V и ток не ниже 2А. Его можно заменить отечественным КД226Г...Е, КД257Б...Д, КД280Г...Ж. или другим аналогичным.

Конденсатор C1 должен быть рассчитан на напряжение не ниже 20V, конденсатор C2 – на напряжение не ниже 360V.

Терморегулятор собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Печатные дорожки располагаются только с одной стороны платы. Плата помещена в пластмассовый корпус, – школьный пенал. В корпусе, в торце возле терморезистора сделано отверстие. Разъемы и регулятор расположены в незанятой платой части корпуса. Готовое устройство прикреплено с помощью шурупов и двух металлических хомутов к внутренней стороне крышки контейнера. Когда контейнер закрыт терморегулятор находится внутри его.

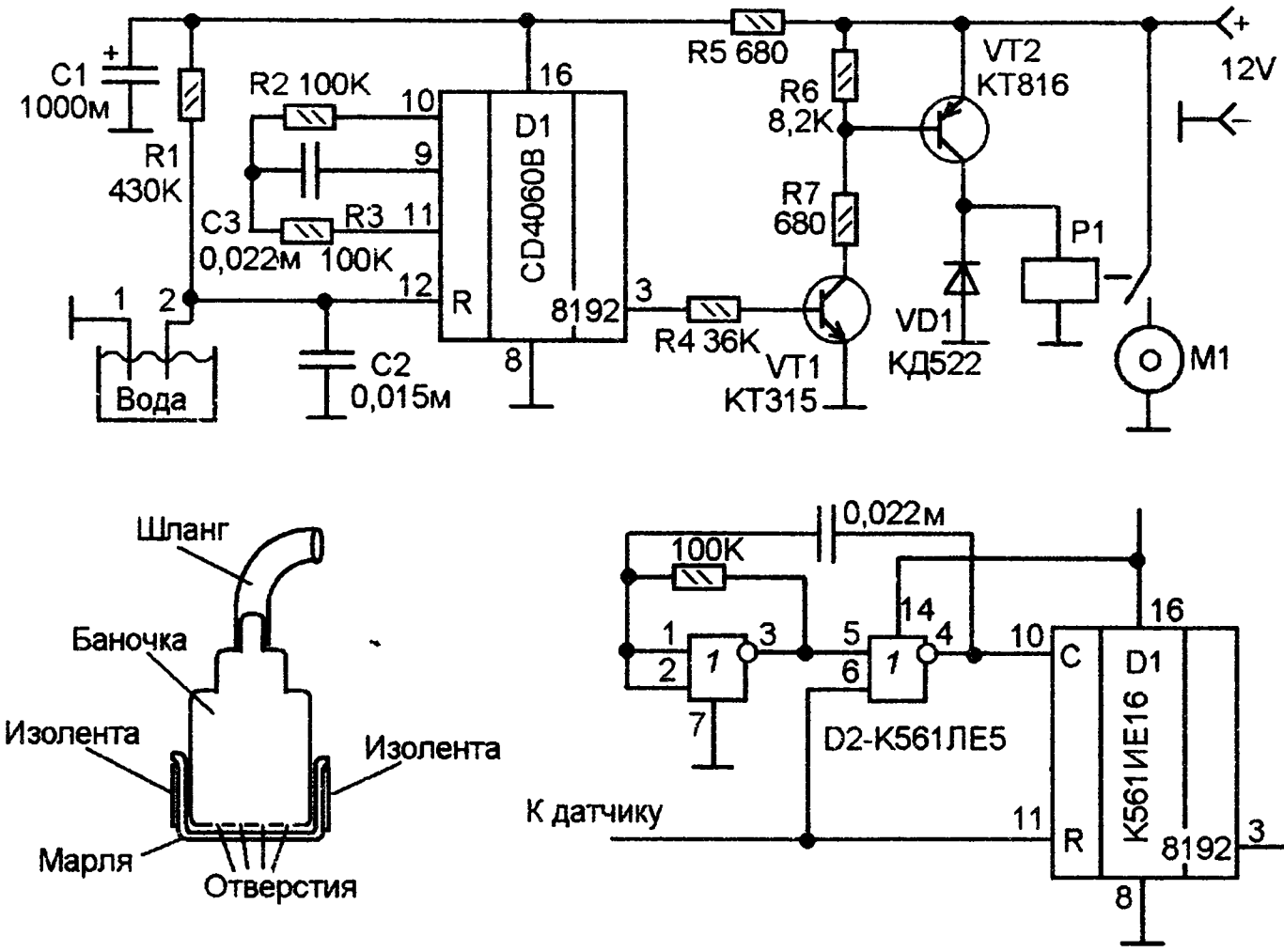
Кочин А.В.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОТКАЧКА ВОДЫ ИЗ ГАРАЖА

В весенний период талые воды доставляют много неприятностей владельцам гаражей в гаражных кооперативах. Особенно страдают кессоны, которые наполняются талыми водами «по горло».

Способов борьбы с затоплением кессонов существует несколько. Прежде всего сам железный ящик кессона должен быть герметичным, то есть без дыр и щелей от коррозии или некачественной сварки. Люк кессона нужно обустроить как можно более высоким горлом, чтобы вода в него не заливала, хотябы, на начальном этапе затопления гаража. И все же, вода прибывает, и гараж постепенно превращается в бассейн. Ничего не поделаешь, – нужно откачивать воду. И желательно делать это своевременно, не дожидаясь пока вода начнет заливать кессон.

Весной вода в гараж поступает, хотя и очень уверенно, но медленно. Поэтому, для её откачки совсем не нужно использовать какие-то мощные насосы. В моем случае было вполне достаточно маленького насосика от омывателей стекол «Жигулей». Моторчик работает от источника напряжением 12V и легко справляется с таким объемом работ. Но, он рассчитан на повторно-кратковременный режим работы. Поэтому, работая непрерывно более одной минуты он начинает опасно нагреваться. Значит, схема управления должна представлять собой не простой датчик влаги, включающий насос на все время, пока есть на датчике вода, а схему с таймером, обеспечивающим повторно-кратковременный режим работы мотора. Оптимальный режим, –



будет работать до тех пор, пока не будет удалена вода от болтов датчика, но не более 30 секунд. Через 30 секунд непрерывной работы насоса на выводе 3 D1 установится логический ноль. Насос выключится, и включится спустя еще 30 секунд. Так будет повторяться до тех пор, пока не будет откачана вода. Затем, на входе R D1 установится единица и схема вернется в исходное состояние.

30 секунд работает, 30 секунд отдыхает. При этом и мотор не перегревается и производительность не страдает.

Схема показана на рисунке 1. Датчики 1 и 2 – это два оцинкованных болта, укрепленных на пластмассовом основании, расположенном так, что болты висят над самым глубоким местом пола гаража на высоте около 10 мм, рядом с ними расположена всасывающая головка насоса. Всасывающая головка самодельная (рисунок 2). Она сделана из пластмассовой баночки от капель в нос. В дне баночки проделано несколько отверстий. Затем, натянута марля и закреплена изолентой. Шланг надет на ту часть баночки, которая при закапывании носа играет роль пипетки.

Когда в гараже сухо (или вода не достает до болтов) через резистор R1 на вход R счетчика D1 поступает логическая единица. Счетчик держится в нулевом состоянии. На его старшем выходе (вывод 3) ноль, реле P1 выключено и питание на насос M1 не поступает.

В процессе затопления уровень воды поднимается и в воду погружаются болты датчика (1 и 2). Между ними через воду возникает электропроводность, значительно превышающая проводимость R1. Напряжение на входе R D1 падает до логического нуля. Счетчик D1 начинает работать и, примерно, через 30 секунд на его выводе 3 появится логическая единица. Ключ VT1-VT2 открывается и реле P1 включает насос. Насос

Питается схема от источника напряжением 12V, это может быть сетевой адаптер или, если в гараже нет электричества, аккумулятор автомобиля.

Детали. Конструкция всасывающей головки показана на рисунке 2. Возможно, вы придумаете что-то другое.

Электромагнитное реле P1 – стандартное реле звукового сигнала от «Жигулей». M1 – насос омывателя стекол «Жигулей». Конечно можно попробовать применить насос и от другой машины.

Микросхема CD4060B отечественного аналога не имеет и в продаже встречается нечасто. Поэтому, её можно с тем же успехом заменить двумя отечественными микросхемами К561ИЕ16 и К561ЛЕ5, включив их по схеме, показанной на рисунке 3.

Налаживание заключается в установке нужной периодичности работы насоса, подбором сопротивления R2 или емкости конденсатора C3. А так же, в установке чувствительности датчика воды подбором сопротивления R1 (если это потребуется).

Схема собрана на макетной печатной плате купленной в магазине радиодеталей.

Плату с деталями нужно расположить на такой высоте, чтобы вода не могла их залить.

Пухольков Г.А.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

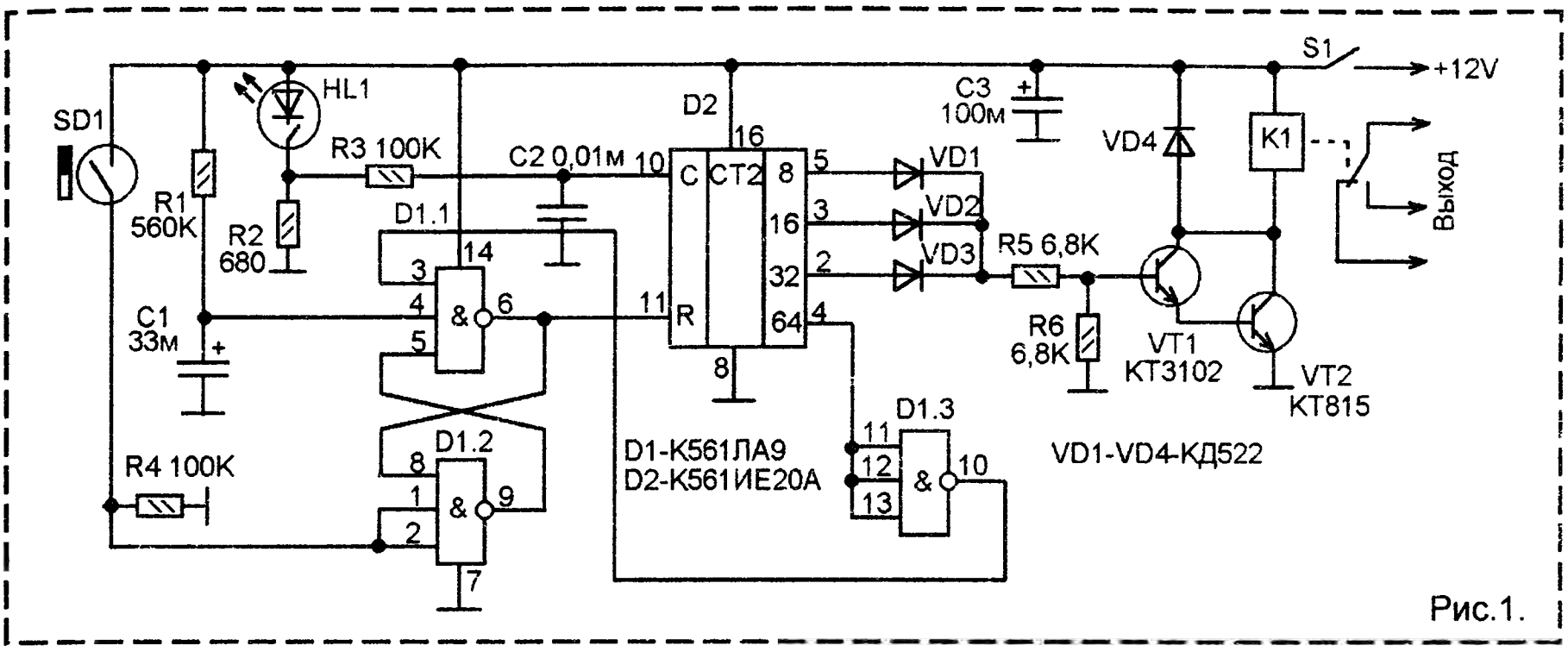


Рис.1.

Для охраны помещений, в которых имеются некоторые ценности, но не настолько ценные чтобы устанавливать дорогостоящее «фирменное» охранное оборудование, может оказаться весьма эффективным несложное самодельное устройство на логических микросхемах. В журнале «Радиоконструктор» довольно много внимания уделяется таким охранным устройствам.

Вот еще одна схема, – для охраны небольшого складского помещения, гаража или комнаты, квартиры. Датчиком вторжения служит готовый герконовый дверной датчик промышленного изготовления. Он состоит из двух частей, – корпуса с постоянным магнитом, который устанавливают на подвижной части входной двери, и корпуса с герконом, от которого выведен провод. Корпус с герконом устанавливают на неподвижной части (в дверном проеме). При закрытой двери магнит должен быть приближен к геркону так, чтобы его контакты замкнулись. Когда дверь открывают магнит отходит, и контакты геркона размыкаются.

На выходе устройства электромагнитное реле, контакты которого могут коммутировать ток до 20А при напряжении 14V и до 5А при напряжении 230V (во всяком случае, так написано на корпусе реле). Через это реле можно подключить какую-то сирену, громкий звонок или подключить эти контакты параллельно кнопке вызова охраны.

Алгоритм работы. Включают и выключают устройство обычным выключателем, – тумблером. В течение нескольких секунд после включения устройство не реагирует на датчик. Эти несколько секунд даются на выход из помещения и закрывание двери. Затем, устройство переходит в состояние охраны. После того как будет открыта дверь, следует пауза в четыре секунды, после которой включается выходное реле, контакты которого поддерживаются замкнутыми в течении 28-и секунд. Затем следует проверка состояния датчика, или либо, если дверь закрыта, система возвращается в состояние охраны, либо, если дверь открыта, сигнализация повторяется.

Задержка в четыре секунды после срабатывания датчика дается на то, чтобы вы могли отключить сигнализацию скрытно расположенным выключателем.

Схема показана на рисунке 1. В ней две микросхемы, – три элемента 3И-НЕ (D1) и один двоичный счетчик (D2). Тактовым генератором служит мигающий светодиод HL1. Когда мигающий светодиод впыхивает ток через него резко увеличивается, а когда гаснет – падает почти до нуля. Напряжение падения на горящем светодиоде около 2V, а частота мигания около 2 Гц. В результате на токоограничительном резисторе R2 от нуля до величины на 2V ниже напряжения питания. Их можно использовать как тактовые импульсы. Но, наличие в них коротких паразитных импульсов, возникающих в момент зажигания светодиода, требует применения цепи R3-C2, подавляющей их.

В момент включения питания происходит зарядка конденсатора C1 через R1. Это устанавливает RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2 в состояние логической единицы на выходе D1.1, и удерживает такое состояние до тех пор пока C1 заряжается до логической единицы, не давая триггеру переключаться от изменения уровня на его противополож-

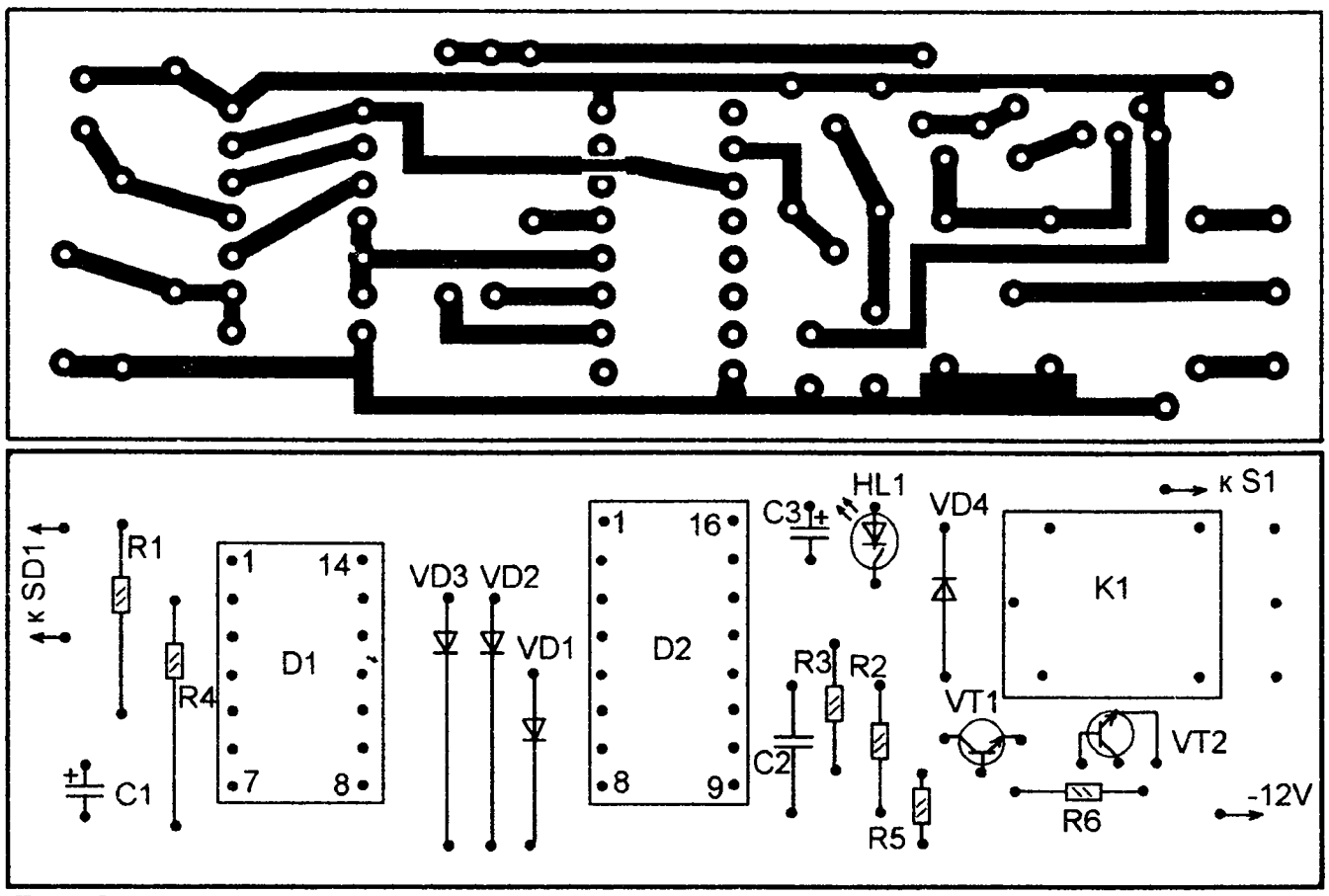


Рис.2.

ном входе (выводы 1 и 2). Поэтому, пока С1 заряжается схема не реагирует на состояние датчика SD1.

Логическая единица на выходе D1.1 удерживает счетчик D2 в единичном состоянии и не дает ему считать импульсы, поступающие на его вход «С» от мигающего светодиода. Диоды VD1-VD3 закрыты, закрыт и ключ на транзисторах VT1, VT2, реле К1 находится в обесточенном состоянии.

После того как С1 зарядился до напряжения выше порога логической единицы схема может переходит на охрану. Пока дверь закрыта контакты датчика SD1 замкнуты и через них на выводы 1 и 2 D1.2 поступает напряжение уровня логической единицы.

Если дверь открыть контакты SD1 разомкнутся и на выводы 1 и 2 D1.2 поступит логический ноль (через резистор R4). Это приведет к переключению RS-триггера в нулевое положение. Блокирующей единицы на входе «R» D2 теперь нет, и счетчик D2 начинает считать импульсы, поступающие на него от мигающего светодиода HL1. Импульсы с частотой около 2 Гц, поэтому, примерно через четыре секунды единица появится на выводе 5 D2. VD1 откроется и откроет ключ VT1-VT2, на выходе которого имеется реле К1. Контакты реле переключатся. Реле будет оставаться включенным по хотя-бы на одном из выводов 5, 3 или 2 D1 есть логическая единица, то есть, до прихода 64-го импульса.

С приходом 64-го импульса ключ VT1-VT2 выключается, на выходе D1.3 появляется единица, которая возвращает триггер D1.1 – D1.2 в единичное состояние. Единица с выхода D1.1 обнуляет счетчик D2. Далее следует проверка состояния датчика. Если дверь оставлена открытой (контакты SD1 разомкнуты), то триггер D1.1-D1.2 формирует только короткий импульс обнуления счетчика, а затем, через 4 секунды сигнализация повторяется.

Если после завершения сигнализации дверь закрыта и контакты SD1 замкнуты, схема переходит на охрану до очередного срабатывания датчика.

Практически все детали (кроме выключателя, датчика и светодиода, который еще служит и индикатором включенного состояния) расположены на одной печатной плате с односторонней разводкой (рис.2).

Датчик SD1 – промышленный, но его можно сделать и самостоятельно. Можно даже применить дверной датчик от автомобиля, но тогда его нужно включить вместо R4, а резистор R4 установить вместо SD1.

Мигающий светодиод HL1 – неизвестной марки. Годится любой мигающий светодиод, одноцветный с падением напряжения в светящемся состоянии не более 3-4V.

Реле К1 – WJ118-1C. Такие реле используются в автомобильных сигнализациях. Вместо него можно применить любое другое, подходящее по напряжению срабатывания и нагрузке, например, КУЦ-1 от старых телевизоров, разместив его за пределами платы.

Микросхемы К561 можно заменить зарубежными аналогами.

Если сигнализация должна включать кнопку вызова охраны продолжительность «нажатия» можно уменьшить, убрав диоды VD2 и VD3, и подключив входы D1.3 к выводу 3 D2. Еще желательно параллельно обмотке реле подключить индикаторный светодиод (через ограничивающий резистор), по свечению которого можно будет знать, был ли вызов охраны.

ОСВАИВАЕМ «ЛОГИКУ»

Здесь приводятся примеры простых опытов с логическими модулями самодельного электронного конструктора «Логика» (РК 12-2007, стр. 30-35).

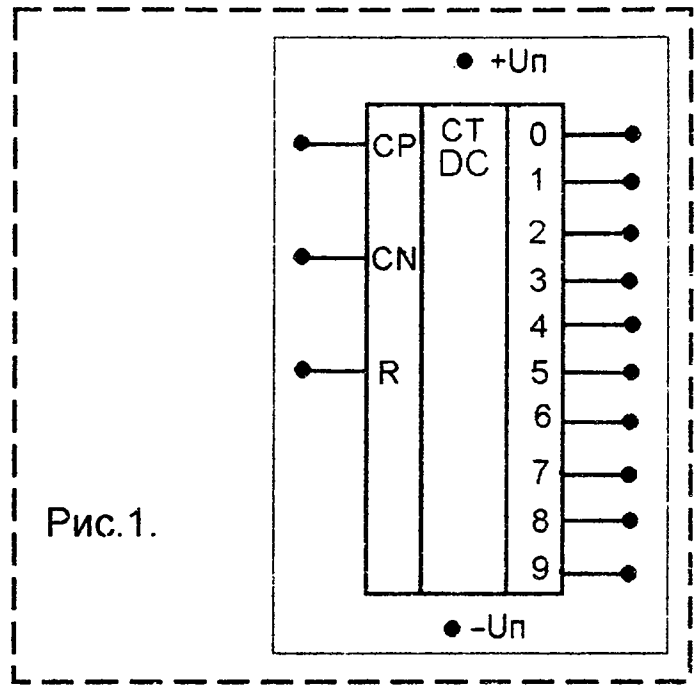


Рис.1.

В прошлой статье (РК05-2008, стр. 40-41) был рассмотрен двоичный счетчик. Но двоичный счетчик выдает информацию о своем состоянии в двоичном коде. Это очень удобно для электронных схем, но крайне непонятно человеку. Конечно, может быть, если бы в самом зарождении цивилизации люди придумали двоичную или, может быть, восьмиричную, систему счисления, жизнь сейчас была бы совсем другой. Но, у человека на руках по пять пальцев, – отсюда и такая неудобная, но очень наглядная десятичная система. Для того чтобы представить двоичную информацию в более удобном для человека виде существуют ДЕШИФРАТОРЫ. Они преобразуют двоичные числа в соответствующие им десятичные, либо в набор сигналов для управления цифровым индикатором.

Есть счетчики, в которых уже имеются десятичные дешифраторы, такие счетчики называются ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНЫМИ.

Для экспериментов с двоично-десятичным счетчиком нам понадобится модуль с двоично-десятичным счетчиком (рис. 1).

У данного счетчика есть три входа и десять выходов. Вход R служит для обнуления (при этом, на выходе 0 будет единица, а на всех остальных выходах – нули). Входы CN и CP – для приема импульсов, которые нужно считать. При этом, чтобы счетчик считал импульсы, поступающие на CP, на входе CN должна быть единица (иначе считать не будет), а чтобы считать импульсы на CN нужно чтобы на CP был ноль. Таким образом, остановить счет импульсов со входа CP можно падав на CN ноль. А остановить счет импульсов со входа CN можно подав единицу на CP.

Номер выхода счетчика, на котором есть единица соответствует числу сосчитанных импульсов. Например, если импульсов небыло, – единица на выходе 0, а если поступило, допустим, 7 импульсов, то единица будет на выходе 7. В любой момент времени единица может быть только на одном из выходов двоично-десятичного счетчика.

Для практического изучения двоично-десятичного счетчика можно собрать схему по рисунку 2. Она состоит из мультивибратора на инверторах микросхемы D1, двоично-десятичного счетчика D2 и индикатора на VT1. Светодиод HL3 загорается когда от мультивибратора на вход CN счетчика поступает единица. Он все время мигает. Кнопка

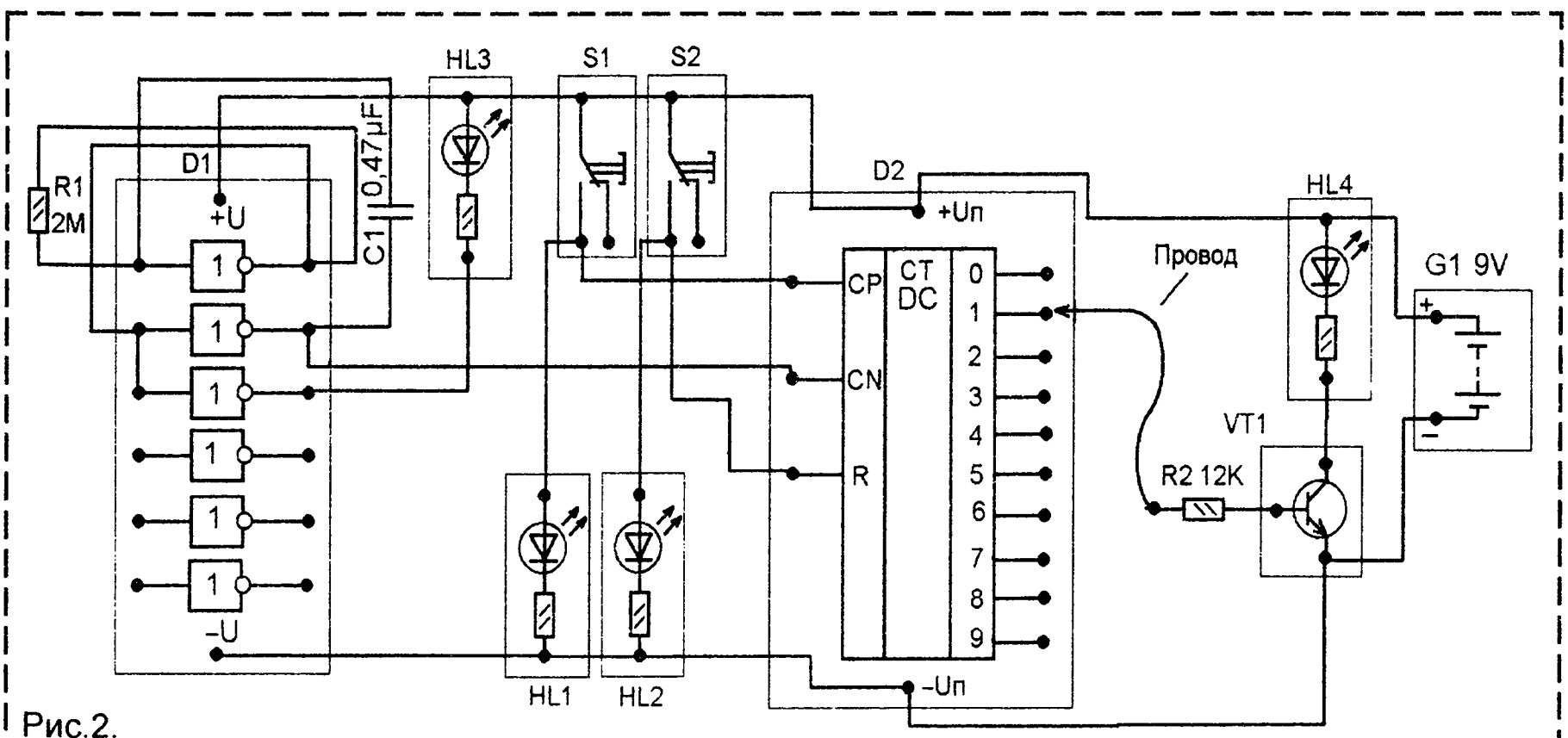


Рис.2.

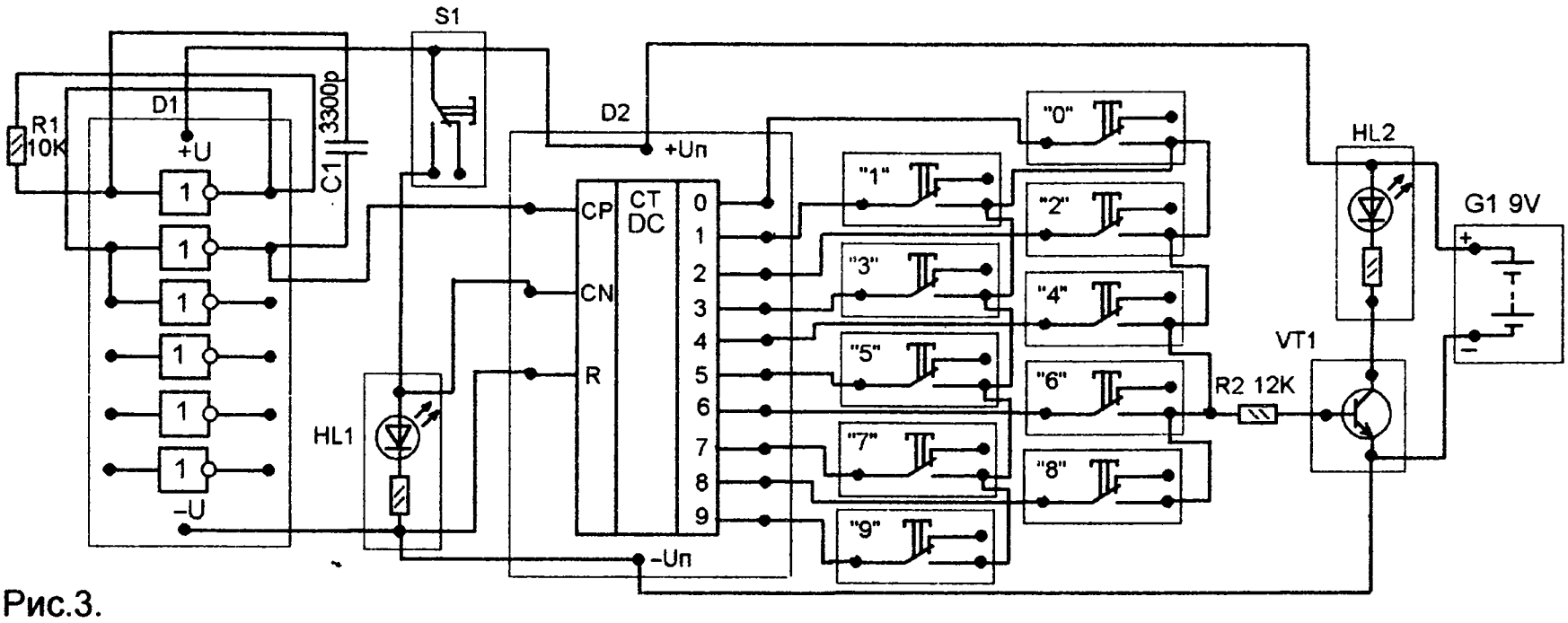


Рис.3.

S1 служит для подачи на вход CP логической единицы. Кнопка S2 – для подачи единицы на вход R. Ключ на транзисторе VT1, мы будем подключать к разным выходам счетчика перестановкой одного провода (так и обозначен – «провод»). Если на выходе, к которому подключен этот провод единица, – светодиод HL4 горит.

И так, установим счетчик в ноль, для этого нажмем кнопку S2. Пока держим S2 нажатой на всех выходах счетчика - нули, кроме выхода 0. При отпускании S2 счетчик начинает считать. После первой вспышки HL3 на выходе 0 установится ноль, но на выходе 1 будет единица. После второй вспышки HL3 единица уже будет на выходе 2 . И так далее, после девятой вспышки – единица на выходе 9. Затем, по приходу 10-го импульса счетчик вернется в нулевое положение и счет начнется снова.

На основе двоично-десятичного счетчика можно сделать такую игру – «угадайку» (рис.3.). У вас кнопка S1 и еще десять кнопок, пронумерованных от 0 до 9. Нажимаете кнопку S1 и через некоторое время (по вашему усмотрению) отпускаете. А затем вы должны угадать число, в которое установился счетчик, – от 0 до 9, нажав, соответственно одну из кнопок «0» ... «9». Если угадали правильно, – загорится светодиод HL2.

В основе схемы простейший генератор случайных чисел. Работает он так: мультивибратор на D1 генерирует импульсы относительно высокой частоты – примерно 15 кГц. Это значит, что когда вы держите кнопку S1 нажатой, состояние счетчика D2 изменяется от 0 до 9 1500 раз в секунду. Поэтому, «жульничать» совершенно невозможно. После каждого нажатия и отпускания S1 счетчик может оказаться в любом состоянии.

Широко применяются двоично-десятичные счетчики с выходом на семисегментный цифровой индикатор. Такой счетчик, если к нему подключить индикатор, покажет вам результат в виде изображения цифры . На рисунке 4А показан модуль с двоично-десятичным счетчиком, с выходом на индикатор, а на рисунке 4Б – модуль индикатора цифры от 0 до 9.

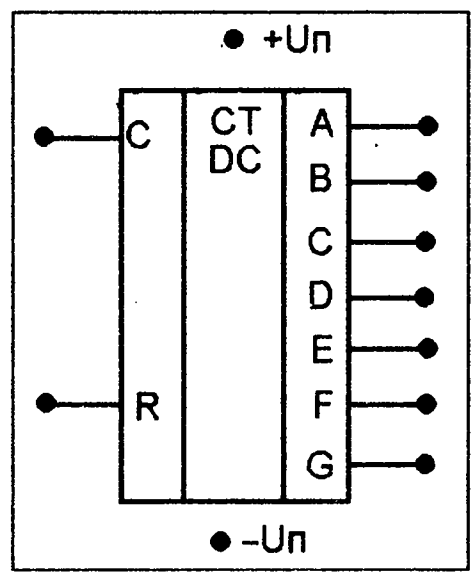


Рис. 4А.

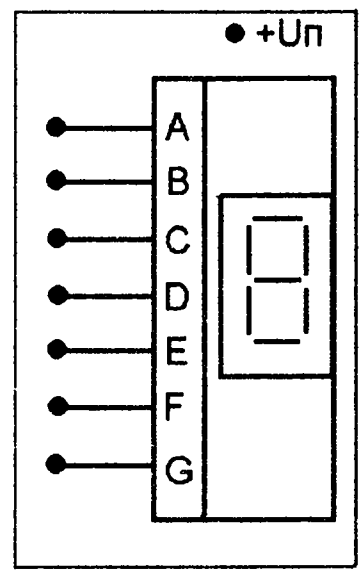


Рис.4Б.

У данного счетчика есть всего два входа и семь выходов. Вход R служит для обнуления, когда на него поступает единица счетчик сбрасывается и подключенный к его выходам индикатор показывает «0». На вход C поступают импульсы, которые счетчик считает. Внутренний дешифратор счетчика преобразует двоичный код его выходов в набор уровней для управления цифровым индикатором, состоящим из семи светодиодных сегментов.

Для практического изучения двоично-десятичного счетчика с выходом на семисегментный индикатор можно собрать схему, показанную на рисунке 5.

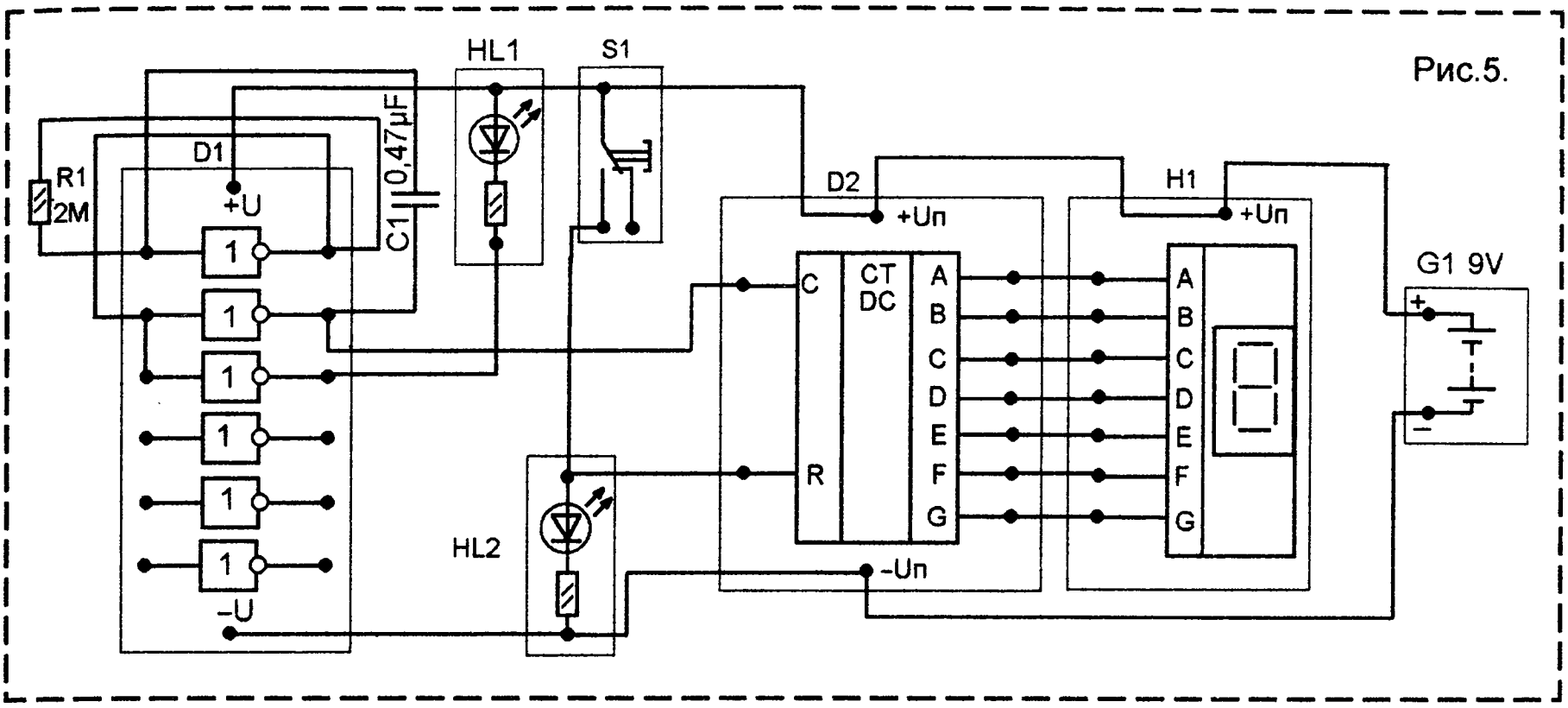


Рис.5.

Схема очень похожа на схему на рисунке 2, но отличается другим модулем счетчика, а так же, наличием цифрового индикатора H1 вместо котрольного устройства на транзисторе и светодиоде. Светодиод HL1 загорается когда от мультивибратора на вход счетчика поступает единица. Он все время мигает. Кнопка S1 служит для обнуления.

И так, нажимаем кнопку S1, – на вход R счетчика D2 поступает единица (о чем говорит зажигание HL2). Счетчик переходит в нулевое состояние и удерживается в нем пока S1 нажата. На индикаторе H1 светится цифра «0». После отпускания S1 счетчик начинает считать импульсы и на индикаторе цифры меняются по возрастанию, а затем, после «9» снова на «0» и далее все повторяется.

На рисунке 6 показана схема еще одной игрушки на основе генератора случайных чисел. Это подобие игрального кубика, но позиций не шесть – от 1 до 6, а десять, – от 0 до 9. Когда кнопка S1 не нажата её нормально замкнутые контакты блокируют мультивибратор на D1, не давая ему работать. Но стоит нажать кнопку, как мультивибратор запускается. Частота импульсов достаточно высокая, и цифры на индикаторе будут сменяться так быстро, что различить их будет невозможно (примерно 15000 смен цифры в секунду).

Как только вы отпустите кнопку S1, мультивибратор снова заблокируется и счет импульсов прекратится. А на индикаторе будет видно последнее число, в которое установился счетчик до того как мультивибратор был заблокирован.

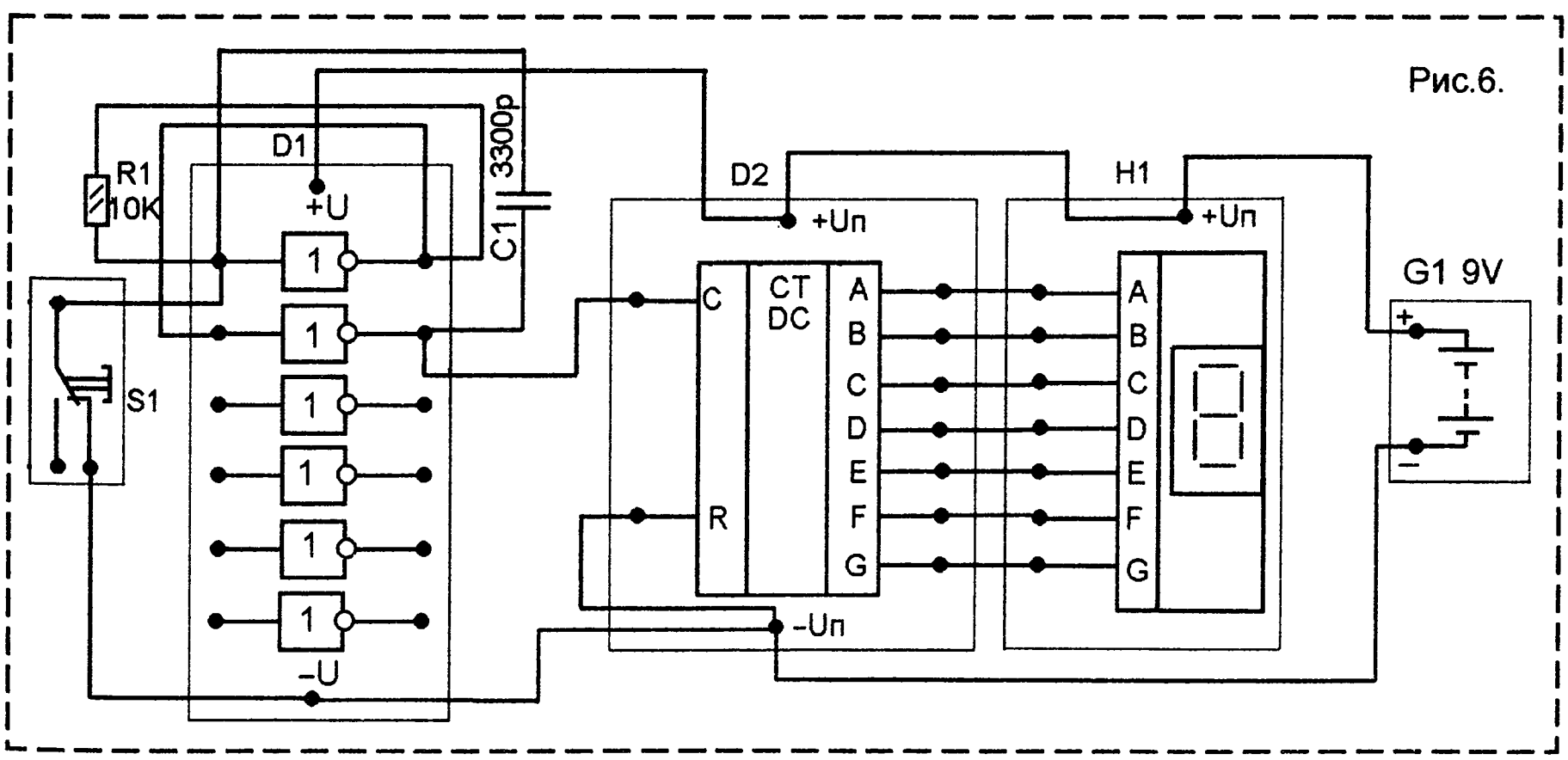


Рис.6.

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА
занятие №33

Рассмотрим схему телевизора DAEWOO на шасси CP-002. Схема опубликована в журнале №5 за 2008 год. При рассмотрении будем указывать страницы, на которых напечатаны части схемы.

В основе шасси две микросхемы ST92195 (I701) – контроллер управления, и STV2238 (I501) – малосигнальный процессор. Обе микросхемы выполнены в малогабаритных корпусах с четырехсторонним расположением выводов под поверхностный монтаж. При вскрытии телевизора эти микросхемы малозаметны, так как расположены с обратной стороны печатной платы, это нужно учесть при разборке чтобы неосторожным движением не повредить данные микросхемы.

В составе сигнального процессора I501, как обычно в аналогичных схемах, – тракт промежуточной частоты, тракт обработки видеосигнала, схема синхронизации и задающие генераторы развертки. В общем, схема телевизора довольно традиционна.

Источник питания.

Схема источника питания показана на стр.45 «РК-05-2008». Источник питания вырабатывает напряжения:

113V для питания выходного каскада строчной развертки,

12V для питания стабилизаторов I703 (5V для контроллера управления) и I805 (напряжения 5V и 8V для сигнального процессора),

45V для предварительного усилителя строчной развертки и формирования напряжения настройки тюнера,

16V для питания УМЗЧ.

Сетевое напряжение через вилку, выключатель и дроссель L801 поступает на мостовой выпрямитель на D837-D840. Схема размагничивания кинескопа из катушки размагничивания ZZ132 и R801, в зависимости от опционного исполнения может быть подключена непосредственно к источнику 220V (есть перемычка J001), либо через реле RL1, которое получает управление от контроллера, посредством ключа Q704. В первом случае (когда есть J001, но нет Q704 и RL1) размагничивание кинескопа происходит только в момент включения телевизора в сеть. Во втором случае (когда нет J001, но есть Q704 и RL1) размагничиванием управляет контроллер, обеспечивая размагничивание кинескопа, даже если телевизор длительное время не отключался от электросети.

Схема импульсного генератора источника питания на гибридной микросхеме (микросборке) I801, мощном ключевом транзисторе Q801 и импульсном трансформаторе T801.

Для запуска генератора на затвор Q801 подается напряжение от электросети через R803 и R804. В рабочем режиме импульсы от генератора на I801 (вывод 5) поступают на затвор Q801. Контроль тока через Q801 осуществляется по напряжению на низкоомном резисторе R810, включенном в истоковой цепи Q801.

В составе микросборки I801 есть две оптопары. Одна из них работает в схеме стабилизации выходных постоянных напряжений (вывод 11 I801), а вторая в схеме дежурного выключения (вывод 11 I801). Таким образом, первичные и вторичные цепи источника питания гальванически развязаны.

Вкратце, работу импульсного генератора источника питания можно объяснить следующим образом. В момент включения в сеть на затвор Q801 поступают полуволны переменного напряжения электросети через R803 и R804. Транзистор открывается и возникает ток в первичной обмотке (5-3) T801. Этот ток нарастает, и одновременно нарастает напряжение на R819, поступающее на выв. 3 I801. Как только величина этого напряжения превысит некоторое значение, откроется ключ Q2 в составе I801 и закроет Q801, зашунтировав его затвор через выв. 5 I801. Импульс тока в первичной обмотке T801 приведет к возникновению ЭДС в его вторичных обмотках. Прежде чем источник питания войдет в рабочий режим данный процесс повторится несколько раз (в течении нескольких периодов сетевого напряжения).

Обратная связь осуществляется через обмотку 6-7 T801. От её величины зависит широта импульсов, поступающих на затвор Q801. Оптопары, имеющиеся в составе I801, изменяют величину этой обратной связи, изменяя при этом широту импульсов, поступающих на затвор Q801.

Для того чтобы источник работал в дежурном режиме контроллер подает на вывод 11 I801 напряжение логического нуля. Это приводит к открыванию транзистора Q4 I801 и включению светодиода оптопары PC2. Фототранзистор данной оптопары открывается и уменьшает широту импульсов, генерируемых генератором. Источник работает с пониженной мощностью.

В рабочем режиме на вывод 11 I801 поступает напряжение логической единицы и оптопара PC2 никакого влияния на работу импульсного генератора не оказывает.

Теперь о вторичных цепях.

Все вторичные выпрямители выполнены по однополупериодным схемам. В цепи источника напряжения 133V, которым питается выходной каскад строчной развертки, включен индикатор тока на транзисторе Q802 и резисторах R805 и R808. Он служит для защиты источника от перегрузки по току из-за неисправности строчной развертки. При нормальном токе в цепи 133V данный напряжение на R805 не достаточно для открывания Q802. Но, при возникновении перегрузки Q802 открывается. На его коллекторе возникает постоянное напряжение. Стабилитрон D816 открывается и на вывод 54 контроллера I701 («РК05», стр. 44) поступает логическая единица, которая служит контроллеру сигналом к переводу телевизора в режим аварийного выключения.

Сигнальный процессор питается напряжениями 5V и 8V от стабилизатора на I805 («РК05», стр.45). Этот стабилизатор управляемый, для включения этих напряжений на его выводы 5 и 3 контроллер при включении в рабочий режим подает напряжение логической единицы.

Контроллер питается напряжением 5V от стабилизатора I703 («РК05», стр.44), на который поступает напряжение 12V с выпрямителя на D810 («РК05», стр.45).

Контроллер.

Схема контроллера управления дана на стр.44 «РК05». Все предварительные установки, выбор программ, все регулировки, сервисные регулировки, а так же обработка сигналов телетекста осуществляются контроллером на микросхеме I701 – ST92195. Данные о пользовательских регулировках, настройках и сервисных установках хранятся в микросхеме энергонезависимой памяти – I702. Обмен данными с этой микросхемой, а так же, с сигнальным процессором и тюнером осуществляется по шине I^2C (выводы 13 и 14 I701).

Разъем P701 для заводской регулировки. На него выведена шина I^2C, общий минус, и вывод блокировки контроллера (BUS STOP).

Импульс сброса на вывод 58 I701 в момент подачи питания формирует каскад на транзисторе Q701.

Для приема сигналов от пульта ДУ служит интегральный фотоприемник I704. Импульсы с его выхода поступают на вывод 57 I701. Управление от местной клавиатуры SW701-SW705 поступает на вывод 52 I701. Команды клавиатуры определяются по напряжению на выводе 52 I701, которое формируется делителем RC715-RC719 соответственно нажатой кнопке.

При автоматической настройке на канал контроллеру необходимо получать информацию о факте настройки на канал. Каскад на транзисторе Q703 передает контроллеру (на вывод 55 I701) информацию о изменении напряжения АРУ в процессе настройки.

Кадровые и строчные импульсы обратного хода, необходимые для синхронизации телетекста и служебной информации поступают на выводы 39 и 38 I701 (кадровые через инверсный каскад на Q710).

Видеосигналы телетекста и вставки служебной информации снимаются с выводов 9, 10 и 11 I701 и поступают на коммутатор вставки сигнального процессора через выводы 47, 48, 49 I501 («РК05» стр.46). Импульсы управляющие вставкой с вывода 12 I701 поступают на вывод 50 I501.

Тракт промежуточных частот звука и изображения, видеотракт, схема синхронизации и задающих генераторов развертки входят в состав сигнального процессора STV2238 – I501 («РК05», стр.46).

Радиотракт.

Как обычно, ВЧ преобразователь заключен в отдельный металлический корпус-экран, – это тюнер U101 («РК05» стр.48). Тюнер цифровой, то есть, управление настройкой и выбор поддиапазона осуществляется по командам контроллера, поступающим по шине I^2C на выводы SCL и SDA тюнера. Почему-то конструкторы решили питать тюнер напряжением 5V от источника напряжением 8V, используя для этого параметрический стабилизатор R503-D107. Наверное, для этого были веские причины.

Напряжение 33V необходимое для настройки варикапов тюнера получается с помощью параметрического стабилизатора D105-R101 из напряжения 45V, которым питается предварительный каскад строчной развертки (Q401).

В данном шасси канал звука параллельный, то есть, уже сразу после тюнера сигнал промежуточной частоты при помощи фильтров SF101 и SF102 разделяется на промежуточную частоту изображения (PIF) и промежуточную частоту звука (SIF) и далее эти

сигналы обрабатываются раздельно. Сигнал PIF выделяется фильтром SF101 и поступает на вход УПЧИ (выводы 13 и 14 I501), а сигнал SIF выделяется фильтром SF102 и поступает на вход УПЧЗ (выводы 8 и 9 I501).

Транзисторный ключ Q101 изменяет полосу пропускания фильтра SIF101, соответственно системе телевещания, по команде, поступающей на его базу с вывода 15 I501.

С выхода УПЧИ сигнал поступает на видеодетектор, в опорном контуре которого работает катушка L101, подключенная к выводам 24 и 23 I501 («РК05» стр. 46). Катушка внешняя, а конденсатор контура находится внутри I501, причем, контур можно настраивать из сервисного меню (параметр VCO), при этом изменяется емкость внутреннего конденсатора микросхемы I501.

ПТЦС (полный телевизионный цветной сигнал) снимается с вывода 21 I501 и через эмиттерный повторитель Q502 поступает на 19-й контакт разъема «СКАРТ» (SJ01) для подачи на видеовход, например, видеомагнитофона.

Кроме того, ПТЦС с вывода 21 I501 через делитель на резисторах RC509, RC510 и разделительный конденсатор C517 поступает на вход коммутатора видеосигналов (вывод 26 I501). На второй вход этого коммутатора (вывод 34 I501) поступает видеосигнал с 20-го контакта разъема SJ01 («СКАРТ»), от внешнего источника видеосигнала, например, от видеомагнитофона. Коммутатором управляет контроллер по общей шине I^2C.

Как сказано выше, сигнал промежуточной частоты звука (SIF) обрабатывается параллельно. Фильтр SF102 выделяет сигнал SIF. АЧХ фильтра в зависимости от системы телевещания изменяется с помощью ключа Q105 («РК05», стр. 44), по команде контроллера (вывод 7 I701). Сигнал SIF поступает на усилитель ПЧ звука I501 («РК05» стр. 46) через выводы 8 и 9. С выхода УПЧЗ сигнал поступает на частотный детектор. Продетектированный сигнал ЗЧ через коммутатор и предварительный усилитель с регулятором громкости проходит на вывод 6 I501. Далее он поступает на УНЧ на микросхеме I601 («РК05», стр.47). Или на микросхемы I601 и I602, в телевизоре с двумя динамиками.

На аудиовыход (для записи или на внешний УНЧ) сигнал ЗЧ снимается с вывода 19 I501 («РК05», стр.46) и через эмиттерный повторитель Q501 поступает на «СКАРТ». Входной аудиосигнал (например, от видеомагнитофона) поступает с входного разъема на вывод 22 I501, и далее, через коммутатор и предварительный усилитель с регулятором громкости, на выходной УНЧ (на I601 или на I601 и I602).

На транзисторах Q620 и Q601 («РК05», стр.48) собрана схема блокировки звука, устраняющая щелчок в динамиках при включении и функцию «MUTE» по сигналу контроллера. При блокировке звука транзистор Q601 открывается и шунтирует вход микросхем I601, I602.

Кроме разъема типа «СКАРТ» могут быть установлены дополнительные азиатские входные разъемы – SJ02 («РК05», стр.47).

Видеотракт.

На тракт обработки сигналов изображения внешний видеосигнал или телевизионный сигнал от собственного радиоканала поступает через внутренний коммутатор I501. Входы коммутатора, – выводы 26 и 34 I501.

Канал цветности преобразует многосистемный, – PAL/NTSC/SECAM. При декодировании сигналов PAL, SECAM и NTSC 4,43 используется кварцевый резонатор X501 на частоту 4,43 МГц, при работе с NTSC 3,58 в декодере работает резонатор X502 на частоту 3,58 МГц. Выбор систем происходит автоматически (с помощью схемы идентификации системы).

Продукт работы декодера, – цветоразностные сигналы R-Y и B-Y выделяются на выводах 41 и 42 I501.

Канал яркости и матрицы так же расположен в микросхеме I501. Яркостный сигнал выделяется из полного видеосигнала путем подавления сигналов цветности режекторным фильтром, имеющимся в I501. Выход канала яркости, – вывод 40.

На схему коммутации и матрицы цветоразностные сигналы и обработанный сигнал яркости поступают через выводы 38, 37 и 39 I501. Сформированные сигналы основных цветов выделяются на выводах 43, 44, 45 и поступают на оконечные видеоусилители, расположенные на плате кинескопа.

Внешние R,G,B сигналы (от разъема «СКАРТ») поступают на выводы 30, 31 и 32 I501. Сигналы вставки отображения служебной информации или телетекста приходят от контроллера на выводы 47, 48 и 49 I501. Внутренний коммутатор R,G,B входов микросхемы I501 выбирает нужный источник сигнала на основании команд, поступающих от контроллера управления (I701).

На транзисторе Q505 собрана схема гашения светящегося пятна на экране кинескопа, возникающего при выключении телевизора

Суть работы схемы состоит в том, что при выключении телевизора или переключении его в дежурный режим напряжение 8V, поступающее на этот каскад падает до нуля практически сразу, а напряжение на C507 некоторое время остается. В результате, в момент падения напряжения 8V транзистор Q505 открывается и через него напряжение накопленное на C507 через диоды D508, D512, D513 поступает на входы усилителей платы кинескопа, закрывая их на некоторое время, пока разряжается C507.

Схема ограничения тока лучей выполнена на транзисторе Q503 («РК05», стр.48). Данный транзистор здесь практически является индикатором тока во вторичной обмотке строчного трансформатора T402. Эта обмотка вырабатывает напряжения, питающие кинескоп, поэтому ток через неё пропорционален току через кинескоп. Пока ток через кинескоп не превышает максимально допустимого значения напряжение на C410 в пределах 6-8V. Этого не достаточно для открывания Q503. При дальнейшем увеличении тока напряжение на C410 понижается и Q503 открывается изменяя напряжение на выводе 61 I501 («РК05», стр.46), и схема регулировки I501 понижает контрастность и яркость изображения, уменьшая этим ток кинескопа.

Развертка.

Схема синхронизации, задающие генераторы строчной и кадровой разверток содержатся в малосигнальном процессоре I501 («РК05», стр.46). Питание 5V на схему синхронизации и задающих генераторов развертки поступает через вывод 4 IC501. В схеме АПЧФ строчной синхронизации работает фильтр RC532, C502, CC505. Выходные импульсы задающего генератор строчной развертки снимаются с вывода 63 I501 и поступают на выходной каскад, собранный по традиционной схеме на двух транзисторах (Q401, Q402) и выходном строчном трансформаторе (T402). Предварительный каскад на Q401 питается от источника 45V. В его коллекторной цепи включен переходной трансформатор T401, его вывод 1 подключен к коллектору Q401, а вывод 2 к точке соединения R410 и C411.

С вторичной обмотки T401 строчные импульсы поступают на выходной каскад на Q402, выполненный по схеме диодно-транзисторного ключа. Каскад нагружен индуктивностью первичной обмотки T402. Питается выходной каскад напряжением 133V.

Строчные катушки отклоняющей системы (HOR) включены между коллектором Q402 и общим проводом через разделительный конденсатор C401. Цепь L402, C402, R402, D403, R401, R404, а так же, конденсатор C401, корректирует линейность изображения по горизонтали.

Как всегда, выходной каскад строчной развертки несет дополнительные функции по питанию кинескопа и некоторых узлов телевизора. Ускоряющее (SCREEN), фокусирующее (FOCUS) и анодное (HV) напряжения для кинескопа вырабатываются вторичной обмоткой T402 совместно со встроенным в трансформатор выпрямителем-умножителем напряжения.

Другая вторичная обмотка T402 – 3-10 служит для получения напряжения для накала кинескопа, а так же вторичных напряжений. На выпрямителе D402-C421 выполнен источник питания выходных видеоусилителей на плате кинескопа. Напряжение для питания выходного каскада кадровой развертки берется с выпрямителя D301-C301.

Импульсы обратного хода строчной развертки (для синхронизации вставки контроллера) снимаются с накальной обмотки кинескопа и формируются цепью CC413-D410.

Кадровые синхроимпульсы снимаются с вывода 62 I501 («РК05», стр.46) и поступают одновременно на вход выходного усилителя кадровой развертки на вывод 3 I301 («РК05», стр.48) и на контроллер (для синхронизации вставки символов и телетекста). На вывод 4 I301 поступает от контроллера напряжение регулирующее размер изображения по вертикали.

Формирование кадрового пилообразного напряжение происходит в I301, на конденсаторе C305. Пилообразное напряжение выделяется на выводе 7 I301 и через вывод 8 I301 поступает на выходной усилитель мощности I301.

Кадровые отклоняющие катушки (VERT) включены между выходом усилителя (вывод 1 I301) и общим минусом через разделительный конденсатор C303. Цепь RC304, RC303, RC302, RC301,R301, C304 образует цепь ООС усилителя мощности.

Питается I301 от источника 28,5V на D301 и C301. Заворот изображения по вертикали устраняет цепь вольт-добавки D303-C306, поднимающая напряжение питания усилителя мощности за счет накачки напряжения на конденсаторе C306.

ТЕЛЕВИЗОР «DAEWOO» НА ШАССИ CP-002. СЕРВИСНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ, ОСЦИЛЛОГРАММЫ

Для осуществления сервисных регулировок используется штатный пользовательский пульт дистанционного управления.

Для вхождения в сервисный режим нужно сделать следующее:

1. Кнопками PR выбрать 91-ю программу.
2. Кнопкой MENU войти в режим пользовательских регулировок, кнопками PR выбрать регулировку четкости (SHARP), и кнопками регулировки уровня установить SHARP на минимум.
3. Последовательно поочередно нажать кнопки: красная, зеленая, MENU.

На экране появится сервисное меню вида:

SERVICE MODE	
R BIAS	250
G BIAS	250
B BIAS	235
R DRIVE	32
G DRIVE	32
B DRIVE	32
V CENTER	08
V SIZE	30
H CENTER	30
VCO	08
FINE	70
AGC	30
POWLAST	OFF
PR	91
OUTPUT	MONI
BRIGHT	40
CONTRAST	54
COLOR	35

Выбирать строки сервисного меню (параметры) можно кнопками PR, а изменять значения параметров, – кнопками регулировки громкости. В конкретном телевизоре установки, могут отличаться от указанных выше. Выход из сервисного меню и запоминание настроек – кнопкой POWER OFF (выключение телевизора с пульта).

Сброс настроек:

1. Кнопками PR выбрать 91-ю программу.
2. Четкость (SHARP) установить на минимум.
3. Последовательно поочередно нажать кнопки: красная, зеленая, синяя, MENU.

Перед выполнением любых сервисных регулировок желательно вооружившись бумагой и ручкой и записать исходные параметры.

Установка баланса белого.

Подать на видеовход телевизора сигнал вертикальных цветных полос.

В сервисном режиме установить параметры R DRIVE, G DRIVE, B DRIVE по 32, а параметр COLOR на 0 (предварительно запомнив или записав на бумагу его исходное значение).

Регулировками параметров R BIAS, G BIAS, B BIAS добиться отсутствия цветной окраски темных полос. Затем, регулировками параметров R DRIVE, G DRIVE, B DRIVE добиться отсутствия цветной окраски светлых полос. После чего вернуть параметр COLOR на то значение, которое было до регулировки.

Регулировка генератора опорной частоты для видеодетектора и АПЧГ.

Войти в сервисный режим и выбрать параметр PR. Затем его значение установить равным номеру наиболее качественно принимаемой программы.

Выбрать параметр VCO и нажать кнопку увеличения громкости. На экране будет сообщение PLEASE WAIT («подождите»). После завершения ожидания может произойти автоматическое изменение значений параметров VCO и FINE.

Регулировка системы АРУ.

Подать на антенный вход телевизионный сигнал уровнем 60 μV.

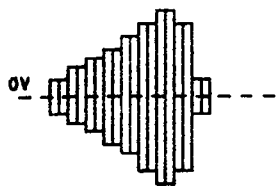
Войти в сервисный режим и выбрать параметр PR. Затем его значение установить равным номеру программы, при которой происходит прием данного сигнала.

Выбрать параметр AGC и нажать кнопку увеличения громкости. На экране будет сообщение PLEASE WAIT («подождите»). После завершения ожидания может произойти автоматическое изменение значения параметра AGC.

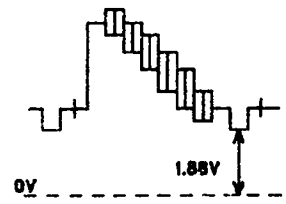
Отрегулировать АРУ можно и без генератора, – по приему наиболее слабого сигнала с эфира.

Осциллограммы даны для тестового сигнала PAL-B/G «вертикальные цветные полосы».

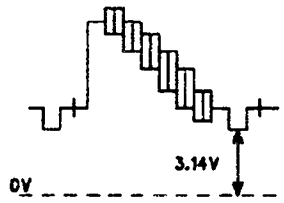
① 272 mVpp



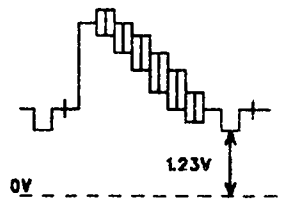
② 2.26 Vpp



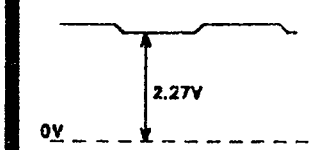
③ 1.14 Vpp



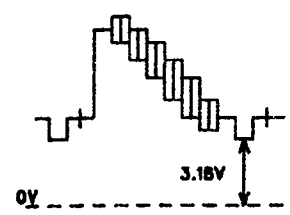
④ 2.18 Vpp



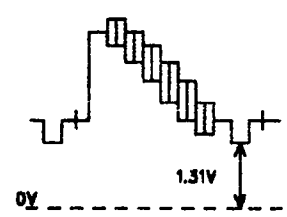
⑤ 120 mVpp



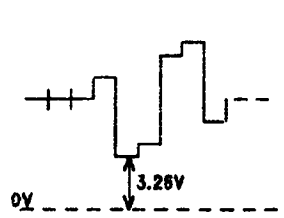
⑥ 2.24 Vpp



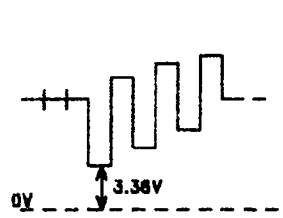
⑦ 1.14 Vpp



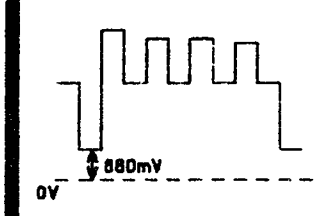
⑧ 1.14 Vpp



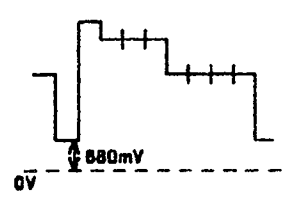
⑨ 1.48 Vpp



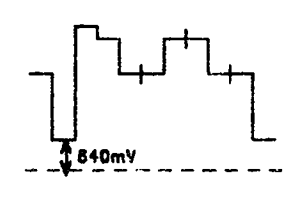
⑩ 3.68 Vpp



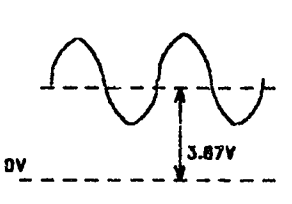
⑪ 3.48 Vpp



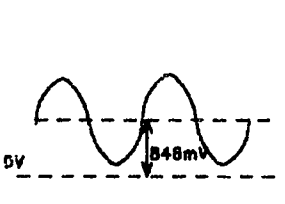
⑫ 3.84 Vpp



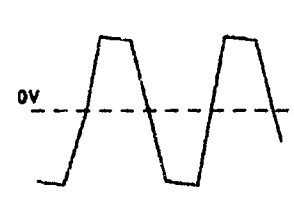
⑬ 2.12 Vpp
3.934 Vrms, 1KHz



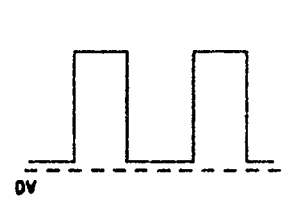
⑭ 560 mVpp
864 mVrms, 1KHz



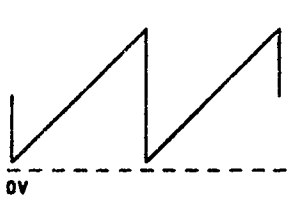
⑮ 14.6 Vpp
5.64 Vrms, 1KHz



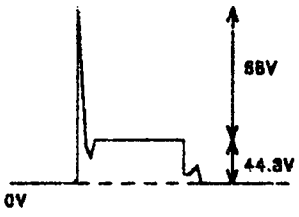
⑯ 2.8 Vpp
15.625KHz



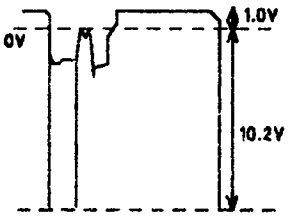
⑰ 9.12 Vpp
50Hz



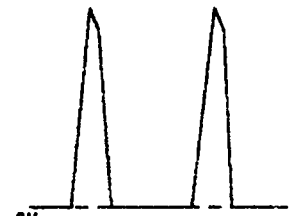
⑱ 112.8 Vpp



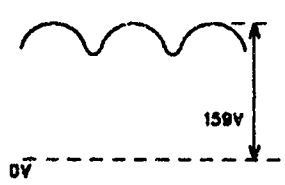
⑲ 11.6 Vpp



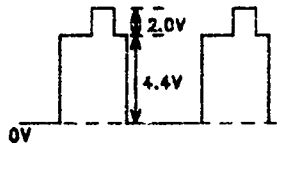
⑳ 960 Vp-p



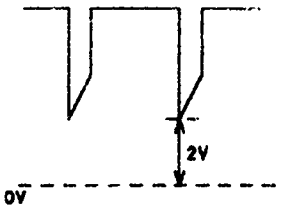
㉑ 60 Vpp
15.625KHz



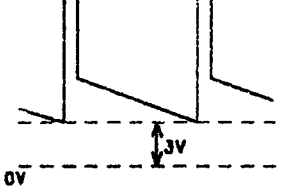
㉒ 6.4 Vpp



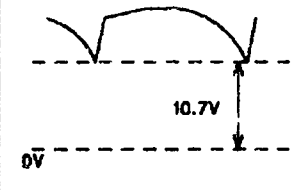
㉓ 2.96 Vpp



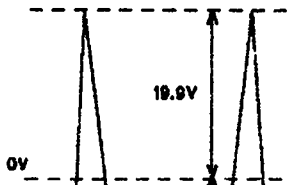
㉔ 55.2 Vpp



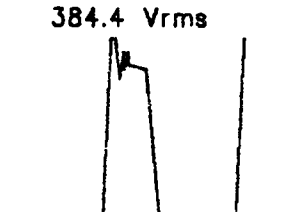
㉕ 4.2 Vpp
50Hz



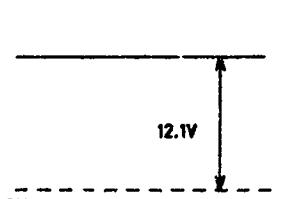
㉖ 22.8 Vpp



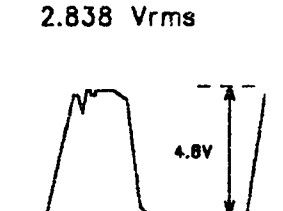
㉗ 572 Vpp
384.4 Vrms



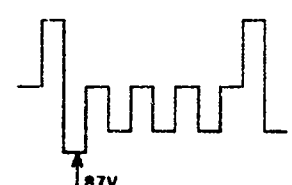
㉘ 12.1 Vp



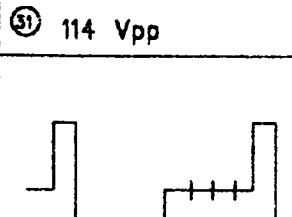
㉙ 4.72 Vpp
2.838 Vrms



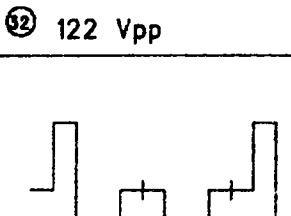
㉚ 118 Vpp



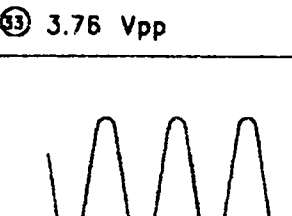
㉛ 114 Vpp



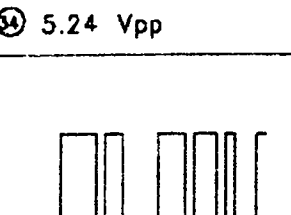
㉜ 122 Vpp



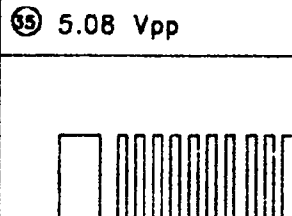
㉝ 3.76 Vpp



㉞ 5.24 Vpp

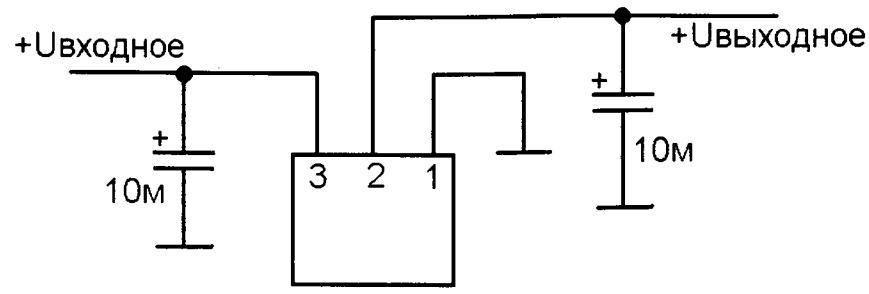


㉟ 5.08 Vpp



Интегральные стабилизаторы напряжения IRU1010...1206.

Микросхемы IRU1010...1206 представляют собой серию интегральных стабилизаторов положительного напряжения, с малым минимальным падением напряжения между входом и выходом.



В таблице приведены параметры стабилизаторов с фиксированным выходным напряжением.

Тип	Uвыходное (V)	Iвыходной (A)	Uпадения. min. (V)	Uвходное. max. (V)	Корпус
IRU1010-18CS	1,8	1	1,3	7	SOIC-8
IRU1010-18CY	1,8	1	1,3	7	SOT-223-3
IRU1010-18CD	1,8	1	1,3	7	TO-252-2
IRU1010-25CS	2,5	1	1,3	7	SOIC-8
IRU1010-25CY	2,5	1	1,3	7	SOT-223-3
IRU1010-25CD	2,5	1	1,3	7	TO-252-2
IRU1010-33CS	3,3	1	1,3	7	SOIC-8
IRU1010-33CY	3,3	1	1,3	7	SOT-223-3
IRU1010-33CD	3,3	1	1,3	7	TO-252-2
IRU1015-33CT	3,3	1,5	1,3	7	TO-220-3
IRU1015-33CD	3,3	1,5	1,3	7	TO-252-2
IRU1015-33CM	3,3	1,5	1,3	7	TO-263-3
IRU1030-33CT	3,3	3	1,3	7	TO-252-2
IRU1030-33CM	3,3	3	1,3	7	TO-263-3
IRU1050-33CT	3,3	5	1,3	7	TO-220-3
IRU1050-33CD	3,3	5	1,3	7	TO-263-2
IRU1117-18CS	1,8	0,8	1,3	7	SOIC-8
IRU1117-18CY	1,8	0,8	1,3	7	SOT-223-3
IRU1117-18CD	1,8	0,8	1,3	7	TO-263-2
IRU1117-25CS	2,5	0,8	1,3	7	SOIC-8
IRU1117-25CY	2,5	0,8	1,3	7	SOT-223-3
IRU1117-25CD	2,5	0,8	1,3	7	TO-263-2
IRU1117-33CS	3,3	0,8	1,3	7	SOIC-8
IRU1117-33CY	3,3	0,8	1,3	7	SOT-223-3
IRU1117-33CD	3,3	0,8	1,3	7	TO-263-2
IRU1205-18CL	1,8	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1205-25CL	2,5	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1205-28CL	2,8	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1205-30CL	3,0	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1205-33CL	3,3	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1205-36CL	3,3	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1206-18CY	1,8	1	0,65	12	SOT-223-3
IRU1206-18CD	1,8	1	0,65	12	TO-252-2
IRU1206-25CY	2,5	1	0,65	12	SOT-223-3
IRU1206-25CD	2,5	1	0,65	12	TO-252-2
IRU1206-33CY	3,3	1	0,65	12	SOT-223-3
IRU1206-33CD	3,3	1	0,65	12	TO-252-2

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, у. Гиляровского 39, ЗАО «МК-Периодика» или WWW.periodicals.ru).

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера один раз в квартал.

Стоимость подписки, при оформлении через редакцию, на 2-е полугодие 2008 г., – вся (7-12-2008) стоит 108 руб., квартал (7-9 или 10-12) стоит 54 руб.

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на уже выпущенные журналы 2008 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

1. 1-6 2008 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
2. 1-12-2007 г. = 216 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
3. 7-12-2006 = 93 руб. (3 и более номеров – цена каждого 15р.50к., менее трех, – цена каждого 20 руб).
4. 1-12-2005 = 120 р. (3 и более номеров – цена каждого 10 р, менее трех, – цена каждого 15 р.)
5. 1-12-2004 = 84р. (3 и более номеров – цена каждого 7 р., менее трех, – цена каждого 14 р.)
6. 7-12-2003 = 36р. (3 и более номеров – цена каждого 6 р., менее трех, – цена каждого 12 р.)

Другие старые журналы закончились!

Всегда в продаже CD и DVD диски (просмотр возможен только на компьютере, на DVD-плейере можно воспроизвести только настроечные изображения для регулировки телевизоров).

#20 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №12-2006 года, плюс дополнительная информация (справочники, настроечные изображения для регулировки телевизоров). Тип CD, цена 65 рублей.

#21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 рублей.

#22 Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourns, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Tyco. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Внимание! Диски DVD #23-32 – это перенесенные на DVD сборники компакт-дисков С1-С5.

#33 Авто-Аудио. На диске схемы и сервисные инструкции на автомобильную аудиотехнику фирм ACURA, Aiwa, Clarion, Grundig, HINO, JVC, LG, MITSUBISHI, Panasonic, PIONEER, SAMSUNG, SANYO, SONY, а так же, аппаратура, штатно устанавливаемая производителями автомобилей. Всего более 1000 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#34 Техника PHILIPS. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (около 100 шасси), CD и DVD техники (около 70 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#35 Техника SAMSUNG. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (кинескопных, ЖК и плазменных), CD-плейеров, DVD плейеров и рекордеров, аудиотехники, видеомагнитофонов, видеокамер, комбинированных устройств, мониторов, лазерных принтеров, спутниковых ресиверов (всего около 600 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#36 Техника DAEWOO. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, DVD, видеомагнитофоны, кондиционеры, микроволновые печи, пылесосы, холодильники, стиральные машины, аудиотехнику (всего около 400 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#37 Техника LG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 500 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#38 Техника TOSHIBA. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 450 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#39 Техника GRUNDIG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры (кинескопные, ЖК и плазменные), камеры, аудиотехнику, автомобильную аудиотехнику, DVD-компоненты, спутниковые ресиверы, видеомагнитофоны (всего более 750 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#40 Техника BBK. На диске схемы, сервисные инструкции и прошивки на DVD-компоненты. Всего 96 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883
куда : 160000 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.
БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

При оплате почтовым переводом можно пользоваться упрощенными реквизитами :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883.
куда : 160000 Вологда, Почтамт, р.с.40802810412250100264 в СБРФ№8638.

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160002 Вологда а/я 32.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о назначении платежа в электронную форму перевода, или наделать ошибок в обратном адресе. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-51-09-63).
Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160002 Вологда а/я 32

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. Бывает что, при отправке электронных переводов почтовые работники делают ошибки в обратном адресе или не передают «назначение платежа». В сообщении **обязательно** укажите **Ваш адрес**, **содержание заказа**, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА , РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.